



Aalto-yliopisto  
Insinöörیتieteiden  
korkeakoulu

Marketta Ruutiainen

## **Riskienhallinta ja turvallisuuskoordinointi rautatiehankkeessa**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi  
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 13.10.2017

Valvoja: Professori Terhi Pellinen

Ohjaaja: DI Katri Sjöholm

---

**Tekijä** Marketta Ruutiainen

---

**Työn nimi** Riskienhallinta ja turvallisuuskoordinointi rautatiehankkeessa

---

**Koulutusohjelma** Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka

---

**Pää-/sivuaine** Liikenne- ja tietekniikka

**Koodi** R3004

---

**Työn valvoja** Professori Terhi Pellinen

---

**Työn ohjaaja(t)** DI Katri Sjöholm

---

**Päivämäärä** 13.10.2017

**Sivumäärä** 47+4

**Kieli** suomi

---

### Tiivistelmä

Rakennusala on yksi vaarallisimmista teollisuudenaloista. Rakennuttajan toiminnalla on merkittävä vaikutus rakennustyömaan turvallisuuteen. Turvallisuuteen voidaan vaikuttaa myös hyvin toteutetulla riskienhallinnalla.

Työssä toteutettiin kirjallisuustutkimuksen avulla yhtenäinen esitys siitä, kuinka riskienhallintaa ja turvallisuuskoordinointia tulisi julkisissa rautatiehankkeissa toteuttaa. Julkisten ratahankkeiden tilaajana toimivalla Liikennevirastolla on lukuisia aiheeseen liittyviä ohjeita, joista kokonaiskuvan saaminen voi olla haastavaa.

Rautatiehankkeen kokonaisvaltainen riskienhallinta voidaan jakaa edelleen esimerkiksi hankkeen vaiheen mukaisesti hankeriskienhallintaan, suunnitteluvaiheen riskienhallintaan, rakentamisen aikaiseen riskienhallintaan sekä käytön aikaisten riskien niin kutsuttuun YTM-riskienhallintaan. Riskienhallinnan osa-alueet risteävät toisiaan ja niitä toteutetaan osittain samanaikaisesti. Tämän vuoksi riskienhallinnan suunnitelmallisuus on tärkeää.

Turvallisuuskoordinaattori on rakennustyön turvallisuusasetuksen mukainen tehtävä, jossa toimiva henkilö vastaa rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteista. Rautatiehankkeessa turvallisuuskoordinaattorin vastuisiin kuuluu lisäksi liikenneturvallisuuteen ja riskienhallintaan liittyviä tehtäviä.

Tutkimuksessa haastateltiin alan asiantuntijoita, joiden kokemusten perusteella kartoitettiin kuinka riskienhallintaa ja turvallisuuskoordinointia käytännössä toteutetaan. Lisäksi haastatteluiden avulla tunnistettiin haasteita ja epäkohtia, joihin esitetään ratkaisuita. Ratkaisuina syntyi yhteensä 14 ehdotusta sekä yksi malliasiakirja. Ehdotuksista tärkeimmät koskevat riskienhallinnan parempaa suunnittelua sekä riskienhallinnan ja turvallisuuskoordinoinnin parissa työskentelevien koulutusta.

---

**Avainsanat** riskienhallinta, turvallisuuskoordinointi, rautatiehanke

---



---

**Author** Marketta Ruutiainen

---

**Title of thesis** Risk management and safety coordination in railway projects

---

**Degree programme** Civil and Environmental Engineering

---

**Major/minor** Transportation and Highway Engineering

**Code** R3004

---

**Thesis supervisor** Professor Terhi Pellinen

---

**Thesis advisor(s)** Katri Sjöholm (MSc)

---

**Date** 13.10.2017

**Number of pages** 47+4

**Language** Finnish

---

### **Abstract**

Construction industry is one of the most dangerous industries. Owner's acts have a significant impact on construction site safety. Well executed risk management also has an impact on construction site safety.

The Finnish Transportation Authority has multiple directives on risk management and safety coordination, which makes it challenging to reach an overall picture on those subjects. This thesis constructs a uniform presentation of how risk management and safety coordination should be executed in public railway projects.

The complete risk management process of a railway project can be divided based on the project phase. These phases may for example be project risks, planning risks, construction risks and operation phase risks (CSM). The fields of risk management cross each other and they are executed partly at the same time. That makes the planning of risk management process important.

Safety coordinator is a role defined in the government decree on safety of construction. Safety coordinator is responsible for owner's occupational safety obligations. In railway projects, safety coordinator is additionally responsible for some duties regarding railway safety and risk management.

Interviews with railway industry professionals were used to gather information of how risk management and safety coordination are put into practice and what kind of challenges or drawbacks these practices have. All together 14 solutions and one model document were proposed to meet these challenges. The most important proposals cover better planning of the risk management process and training for those who work with risk management and safety coordination.

---

**Keywords** risk management, safety coordination, railway project

---

## Alkusanat

Olipahan työmaa, mutta tässä tämä nyt on. Aloitin diplomityöni kirjoittamisen helmikuussa 2017. Kesken projektin vaihtui työn tavoite, työnantajan nimi ja työn ohjaaja. Olen kuitenkin ihan tyytyväinen siihen, millaiseksi diplomityöni lopulta muodostui. Toivon tästä työstä olevan apua riskienhallinnan ja turvallisuuskoordinoinnin kokonaisuuden hahmottamisessa.

Haluan kiittää työnantajaani Welado Oy:tä (työn aloittamisen aikaan Proxion CC Oy) mahdollisuudesta kirjoittaa tämä diplomityö. Kiitän myös ohjaajaani Katri Sjöholmia (Welado Oy), työn alun ohjannutta Merja Koposta (Proxion Plan Oy) sekä työn valvojana toiminutta professori Terhi Pellistä (Aalto-yliopisto). Kiitokset myös esimiehelleni Vesa Korvelle ja muulle Weladon Turris-tiimille. Olette paras työporukka, jota voisin edes kuvitella!

En oikein uskonut valmistuvani viidessä vuodessa, mutta tutkintouudistus valoi minuun ennennäkemätöntä motivaatiota valmistua. Jonkun ohikiittävän hetken jopa harmittaa, että teekkarivuodet jäivät näin vähiin! Opinnoista ja kiltatoiminnasta mukaan tarttuneet ystävyysuhteet onneksi kannan mukanani diplomi-insinöörinäkin.

Lopuksi vielä kaikkein rakkaimmat kiitokset Ruutiaisten klaanille sekä kanssani asuvalle Lemmetyiselle.

Helsingissä 13.10.2017

Marketta Ruutiainen

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä	
Abstract	
Alkusanat	
Sisällysluettelo .....	5
Liikenneviraston määritelmiä .....	6
1 Johdanto .....	8
1.1 Tutkimuksen tausta .....	8
1.2 Tutkimusongelma .....	8
1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus .....	8
2 Tutkimusmenetelmät .....	10
2.1 Kirjallisuustutkimus .....	10
2.2 Haastattelututkimus .....	10
3 Riskienhallinta .....	11
3.1 Yleistä riskienhallinnasta .....	11
3.1.1 Riskienhallintaprosessi .....	11
3.1.2 Riskienhallinta rakentamisessa .....	14
3.2 Riskienhallinta rautatiehankkeessa .....	15
3.2.1 Kokonaisvaltainen riskienhallinta ja riskienhallinnan suunnittelu .....	15
3.2.2 Hankeriskienhallinta .....	16
3.2.3 Suunnitteluvaiheen riskienhallinta ja turvallisuusselvitys .....	17
3.2.4 Rakentamisen riskienhallinta .....	20
3.2.5 YTM-riskienhallinta .....	22
3.3 Riskienhallinta käytännössä .....	26
3.3.1 Riskienhallinnan suunnittelu .....	26
3.3.2 Riskienhallintatyöpajat .....	28
3.3.3 Ohjelmistojen hyödyntäminen .....	29
4 Turvallisuuskoordinointi .....	33
4.1 Turvallisuuskoordinointi Suomen lainsäädännössä .....	33
4.2 Turvallisuuskoordinointi rautatiehankkeessa .....	34
4.3 Turvallisuuskoordinointi käytännössä .....	36
5 Ehdotukset .....	39
5.1 Riskienhallinta .....	39
5.2 Turvallisuuskoordinointi .....	41
6 Johtopäätökset .....	42
7 Lähdeluettelo .....	44
Liiteluettelo .....	47
Liitteet	

## Liikenneviraston määritelmiä

Nämä määritelmät ovat Liikenneviraston ohjeiden Riskienhallinta väylänpidossa (2015), Riskienhallinta radan suunnittelussa (2010) sekä YTM-asetuksen mukainen riskienhallinta rautatiejärjestelmässä (2016b) mukaisia. Niiden sanamuotoja on hieman muokattu listan yhtenäisen ulkoasun saavuttamiseksi.

**Arviointilaitos (ISA):** Riippumaton ja toimivaltainen henkilö, organisaatio tai yhteisö, joka ottaa tehtäväkseen tutkia ja laatia todisteisiin perustuvan arvion siitä, onko muutosprosessissa sovellettu YTM:n mukaisia yhteisiä turvallisuusmenettelyjä asianmukaisesti ja täyttääkö järjestelmä siten sille asetetut turvallisuusvaatimukset

**Ehdottaja:** Muutoksen toteuttamisesta vastaavaa tahoa, eli Liikennevirastoa. Liikennevirastossa ehdottajan tehtävät kuuluvat hankkeesta tai muusta muutoksesta vastaavan projektipäälliköntehtäviin.

**Riski:** Ennalta arvaamaton negatiivinen tai positiivinen tilanne tai tapahtuma, joka estää tai haittaa päämäärien, prosessin tai toiminnon tavoitteiden toteutumista tai tarjoaa uusia mahdollisuuksia niiden saavuttamiseksi. Riskillä on suuruus, joka määritetään riskin todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden perusteella.

**Riskienarviointi:** Systemaattinen menettely, jossa tunnistetaan tai päivitetään hankkeen tai toiminnon riskit. Riskienarviointiin kuuluu myös riskien suuruuden (todennäköisyys ja vakavuus) arviointi sekä toimenpiteiden määrittäminen riskien poistamiseksi tai pienentämiseksi.

**Riskienhallinta:** Kokonaisnäkemys riskeistä ja niiden merkityksestä sekä toimenpiteistä riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi. Riskienhallinta on systemaattinen prosessi, johon kuuluu osana riskienarviointi.

**Riskienhallintasuunnitelma:** Dokumentti, jossa on kuvattu tunnistetut riskit, niiden seuraukset, todennäköisyydet, seurausten vakavuudet, toimenpiteet ja vastuuhenkilöt. Riskienhallintasuunnitelma voidaan laatia esimerkiksi taulukkomuotoon lomakkeelle.

**Riskikartta:** Visuaalinen lista (esim. kuva tai taulukko) tarkastelukohteen mahdollisista riskeistä, ja se toimii siten riskien tunnistamisen työkaluna. Riskikartta voidaan myös laatia riskienarvioinnin aikana, jolloin sen avulla voidaan esittää tunnistetut riskit.

**Riskiraportti:** tiivis kirjallinen yhteenveto riskienarvioinnin toteutuksesta. Lisäksi siinä voidaan esittää tiedot keskeisistä riskeistä ja niiden edellyttämistä toimenpiteistä sekä keskeisistä johtopäätöksistä. Riskiraportti sisältää usein luottamuksellisia tietoja projektista. Riskiraportin liitteenä on yleensä riskienhallintasuunnitelma.

**Turvallisuuden arviointikertomus:** asiakirja, jossa riippumaton arviointilaitos (ISA) esittää arvioitavana olevan järjestelmän riskienhallintaprosessista tekemänsä päätelmät

**Turvallisuusasiakirja:** Rakennustyön turvallisuutta ja valmistelua varten laadittu asiakirja, jossa selvitetään ja esitetään rakennushankkeen (tai esim. alueurakan) ominaisuuksista, olosuhteista ja luonteesta aiheutuvat vaara- ja haittatekijät sekä rakennushankkeen (tai esim.

alueurakan) toteuttamiseen liittyvät työturvallisuutta ja työterveyttä koskevat tiedot. Turvallisuusasiakirjan laatimisesta vastaa rakennuttaja.

**Turvallisuuspoikkeama:** Tapahtuma tai häiriö, joka voi aiheuttaa tai on aiheuttanut henkilövahingon, aineellisen vahingon, vaaratilanteen tai olosuhteen, joka heikentää turvallisuutta. Turvallisuuspoikkeama voi olla myös tapahtuma tai tilanne, jossa ei ole noudatettu turvallisuusmääräyksiä tai -ohjeita.

**Turvallisuusselvitys:** Dokumentti, johon kerätään tiedot turvallisuusriskeistä ja niiden riskienhallintatoimenpiteistä hankkeen suunnittelun ajalta siihen asti, kunnes hankkeelle laaditaan turvallisuusasiakirja. Turvallisuutta uhkaavat riskit jaetaan rakentamisen aikaisiin riskeihin ja käytön aikaisiin riskeihin.

**Turvallisuussuunnitelma:** Rakennushankkeessa laadittu kirjallinen turvallisuutta koskeva suunnitelma, jossa on huomioitu muun muassa rakennuttajan antamat turvallisuusasiakirjan tiedot sekä muut turvallisuusvaatimukset, joita on esitetty mm. turvallisuussäännöissä ja menettelyohjeissa. Turvallisuussuunnitelman laatimiseen liittyy aina hankkeen vaara- ja haittatekijöiden selvittäminen ja tunnistaminen. Vastuu turvallisuussuunnitelman laatimisesta on työmaakohtaisesti päätoteuttajalla ja urakkakohtaisesti urakoitsijalla.

**Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet:** laaditaan rakennustyön toteutusta varten rakennuttajan toimesta. Turvallisuussäännöissä esitetään turvallisuushallinnan tavoitteet ja toimenpiteet sekä ohjeet mm. turvallisuusseurantaan ja tarkastuksiin, yhteistoimintaan, työmaakokouksiin, henkilöntunnisteen käyttöön sekä osapuolten hyväksyntää edellyttävien turvallisuussuunnitelmien käsittelyyn. Menettelyohjeet sisältävät töiden ajoituksen, erityisiä työmenetelmiä koskevat vaatimukset, aliurakoinnin järjestämisen menettelyt ja työhygienisiä mittauksia työnantajien osalta koskevat menettelyt.

**Vaara:** Tekijä tai olosuhde, joka voi saada aikaan haitallisen tapahtuman.

**Vaararekisteri:** YTM-asetuksen mukaisessa riskienhallinnassa käytettävä riskienhallintasuunnitelma.

**YTM-asetus:** Riskienhallintaa koskeva yhteinen turvallisuusmenetelmä, josta on annettu asetus (EU) 402/2013.

# 1 Johdanto

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Tapaturmavakuutuskeskuksen (2017) mukaan rakennusala on työturvallisuuden kannalta vaikea ala. Esimerkiksi vuonna 2015 rakentamisen päätoimialan työpaikkatapaturmataajuus eli tapaturmien määrä miljoonaa työtuntia kohden oli 61,0. Samana vuonna kaikkien alojen vastaava taajuus oli 28,8.

Huang ja Hinze (2006) toteavat rakennuttajan toiminnalla on vaikutusta rakennustyömaan turvallisuuteen. Muun muassa turvallisuusasioiden korostaminen sopimuksissa, turvallisuussuunnitelmien vaatiminen, turvallisuuteen liittyvien tavoitteiden asettaminen sekä turvallisuusvalvonta ovat yhteydessä turvallisiin työmaihin.

Rakennusalan työturvallisuuteen liittyvien haasteiden vuoksi on säädetty valtioneuvoston asetus rakennustyön työturvallisuudesta (VnA 205/2009). Asetuksen mukaisesti rakennuttajan turvallisuustehtävistä vastaa turvallisuuskoordinaattori. Ellei turvallisuuskoordinaattoria ole erikseen nimetty, ovat kyseiset vastuut rakennushankkeeseen ryhtyvällä.

Liikenneviraston rautatiehankkeissa turvallisuuskoordinaattorilla on rakennustyön turvallisuusvalvonnan lisäksi vastuu liikenneturvallisuuteen liittyvistä tehtävistä sekä YTM-asetuksen mukaisen vaararekisterin ylläpidosta. Vaararekisteriin kirjataan hankkeessa toteutettavan muutoksen vaikutukset rautatieturvallisuuteen.

Rautatiehankkeen suunnitteluvaiheessa tulisi tuottaa laajasti riskitietoa. Tietoa tuotetaan esimerkiksi eri osapuolten yhteisissä riskityöpajoissa. Lisäksi Liikennevirasto kerää kaikkien hankkeidensa osalta riskitietoa, jotta tunnistettuja riskejä ja vaaroja voitaisiin hyödyntää muissa samankaltaisissa hankkeissa. Ideaalitulanteessa tämä riskitieto jalostuu ja kertyy suunnitteluvaiheissa ja niiden jälkeen rakentamisvaiheessa, jonka jälkeen olennainen käytön aikainen riskitieto koostetaan kohteen käyttöohjeisiin.

## 1.2 Tutkimusongelma

Liikennevirastolla on erittäin monta toisiaan sivuavaa ja osittain päällekkäistä ohjetta turvallisuudesta ja riskienhallinnasta. Yhtenäisen kuvan muodostaminen näistä aiheista ja etenkin niiden välisestä yhteydestä voi olla haastavaa.

Tutkimusongelma tiivistyy kysymykseen siitä, kuinka rakennuttajan riskienhallintaa ja turvallisuustoimia voitaisiin hoitaa nykyisten säädösten ja ohjeiden puitteissa tehokkaasti ja laadukkaasti.

## 1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimuksen tavoitteena on etsiä sen aihepiiriin kuuluvia ongelmakohtia ja esittää niihin käytännönläheisiä ratkaisuita. Ratkaisut voidaan esittää työkaluina (esimerkiksi mallidokumentit) tai kehitysehdotuksina. Työkalut ovat erityisesti suunnattu rakennuttajalle mutta kehitysehdotuksia esitetään myös muille rautatiehankkeen tahoille. Tutkimuksen toinen tavoite on tarjota yhtenäinen esitys riskienhallinnan ja turvallisuuskoordinoinnin vaatimuksista rautatiehankkeessa.



Tutkimus käsittelee rautatiehankkeen kaikkia suunnitteluvaihetta sekä toteutusta vastaanottoon asti. Ylläpitovaihetta käsitellään rajallisesti. Koska Suomessa toteutettavista rautatiehankkeista enemmistö on Liikenneviraston tilaamia, julkisia toimeksiantoja, käsittelee työ erityisesti Liikenneviraston antamia ohjeistuksia. Työn tuloksia voidaan hyödyntää soveltaen myös yksityisrautateiden rakennuttamisessa.

Työssä käytetyt menetelmät on kuvattu johdannon jälkeen luvussa kaksi. Luku kolme käsittelee riskienhallintaa ja neljä turvallisuuskoordinointia. Luvussa viisi on kuvattu haastatteluiden ja kirjoittajan omien ajatusten pohjalta, miten luvuissa kolme ja neljä esitettyihin haasteisiin voitaisiin vastata. Lopuksi esitetään johtopäätökset.

## 2 Tutkimusmenetelmät

### 2.1 Kirjallisuustutkimus

Tutkimuksen luvuissa kolme ”Riskienhallinta” ja neljä ”Turvallisuuskoordinointi” on käytetty kirjallisuustutkimusta. Riskienhallinnan yleiskuvauksen lähteet olivat standardit, Liikenneviraston ohjeet ja tieteellinen kirjallisuus. Turvallisuuskoordinointia koskevan luvun kirjallisuuslähteinä käytettiin lainsäädäntöä, lainsäädäntöä tulkitsevaa kirjallisuutta ja Liikenneviraston ohjeita. Turvallisuuskoordinoinnista ei ole tehty kattavaa tieteellistä tutkimusta, joten sellaisten lähteiden löytäminen oli haasteellista.

### 2.2 Haastattelututkimus

Tutkimusta varten etsittiin 10 ammattilaista, jotka toimivat eri tehtävissä rautatiehankkeen turvallisuuteen tai riskienhallintaan liittyen. Aluksi määritettiin sellaiset roolit, joiden edustajia olisi hyvä tutkimuksen kannalta haastatella. Sitten etsittiin kyseisiin rooleihin sopivia haastateltavia. Roolit perusteluineen ovat seuraavat:

- Riskienhallinnan asiantuntija
  - o Rautatiehankkeen riskienhallinnan nykytilan kartoitus
- Rakennuttajan projektipäälliköt eri kokoisista hankkeista
  - o Rakennuttajan vastuiden nykytilan kartoitus, projektipäällikön mielipide turvallisuusvastuiden toteuttamisesta
- Kokenut turvallisuuskoordinaattori
  - o Rautatiehankkeen turvallisuuskoordinoinnin nykytila
- Alle 2 vuoden kokemuksen omaava turvallisuuskoordinaattori
  - o Rautatiehankkeen turvallisuuskoordinoinnin nykytila
- Valvoja
  - o Valvojan näkemys hankkeen turvallisuustehtävistä
- Talonrakennushankkeissa toiminut turvallisuuskoordinaattori
  - o Talonrakennusalan turvallisuuteen liittyvien käytäntöjen kartoitus
- Liikenneviraston työturvallisuuspäällikkö ja projektipäällikkö
  - o Julkisten rautatiehankkeiden tilaajan toiveiden ja vaatimusten kartoitus

Haastateltaviin otettiin ensikontakti sähköpostitse. Sähköpostissa kerrottiin tutkimuksen sisällöstä, tarkoituksesta ja rajauksesta. Kutsua muokattiin hieman jokaista haastateltavaa varten riippuen heidän roolistaan. Sähköpostin lisäksi haastateltaviin oltiin tarvittaessa yhteydessä puhelimitse. Haastatellut henkilöt ovat esitetty lähdeluettelossa.

Haastattelututkimus toteutettiin avoimena teemahaastatteluna. Käsiteltävät teemat olivat kaikissa haastatteluissa samat, mutta teemojen käsittelyn laajuus vaihtelee kunkin haastateltavan asiantuntemusalueiden mukaan. Haastatteluiden teemarunko on esitetty liitteessä 1.

## 3 Riskienhallinta

### 3.1 Yleistä riskienhallinnasta

Suomen standardisointijärjestö SFS määrittelee riskienhallinnan sanastossaan (2011) *riskin* epävarmuuden vaikutuksena tavoitteisiin. Edelleen vaikutus voi olla joko positiivinen tai negatiivinen ja tavoitteet voivat liittyä eri näkökohtiin. Usein riski tarkoittaa myös tapahtuman ja sen todennäköisyyden yhdistelmää. *Riskienhallinta* määritellään koordinoituna organisaation ohjaamisena riskien osalta.

Useiden organisaatioiden, kuten Liikenneviraston, noudattaman SFS-ISO 31000 Riskienhallinta. Periaatteet ja ohjeet -standardin (2011) mukaisesti vaikuttavalla riskienhallinnalla on 11 periaatetta (lainattu suoraan):

1. *Riskienhallinta luo lisäarvoa ja säilyttää sen.*
2. *Riskienhallinta on olennainen osa kaikkia organisaation prosesseja.*
3. *Riskienhallinta on osa päätöksentekoa.*
4. *Riskienhallinnan lähtökohtana on epävarmuuden huomioon ottaminen.*
5. *Riskienhallinta on järjestelmällistä, jäsennehtyä ja ajantasaista.*
6. *Riskienhallinta perustuu parhaaseen saatavilla olevaan tietoon.*
7. *Riskienhallinta toteutetaan organisaation tarpeiden mukaan.*
8. *Riskienhallinta ottaa inhimilliset ja kulttuuriset tekijät huomioon.*
9. *Riskienhallinta on avointa ja kattavaa.*
10. *Riskienhallinta on dynaamista, toistuvaa ja muutoksiin reagoivaa.*
11. *Riskienhallinta tukee organisaation jatkuvaa kehittämistä.*

Käytännössä riskienhallinta on projektinhallinnan väline, jonka avulla varmistetaan prosessin hallittu eteneminen ja turvallinen lopputulos. Riskienhallintaa ei tulisi toteuttaa hankkeilla vain riskienhallinnan tai siitä esitetyn vaatimuksen vuoksi. (Liikennevirasto 2015). Itse riskienhallintaprosessi tulee SFS-ISO 31000 -standardin (2011) mukaisesti olla olennainen osa johtamista ja osa organisaation kulttuuria ja käytäntöjä.

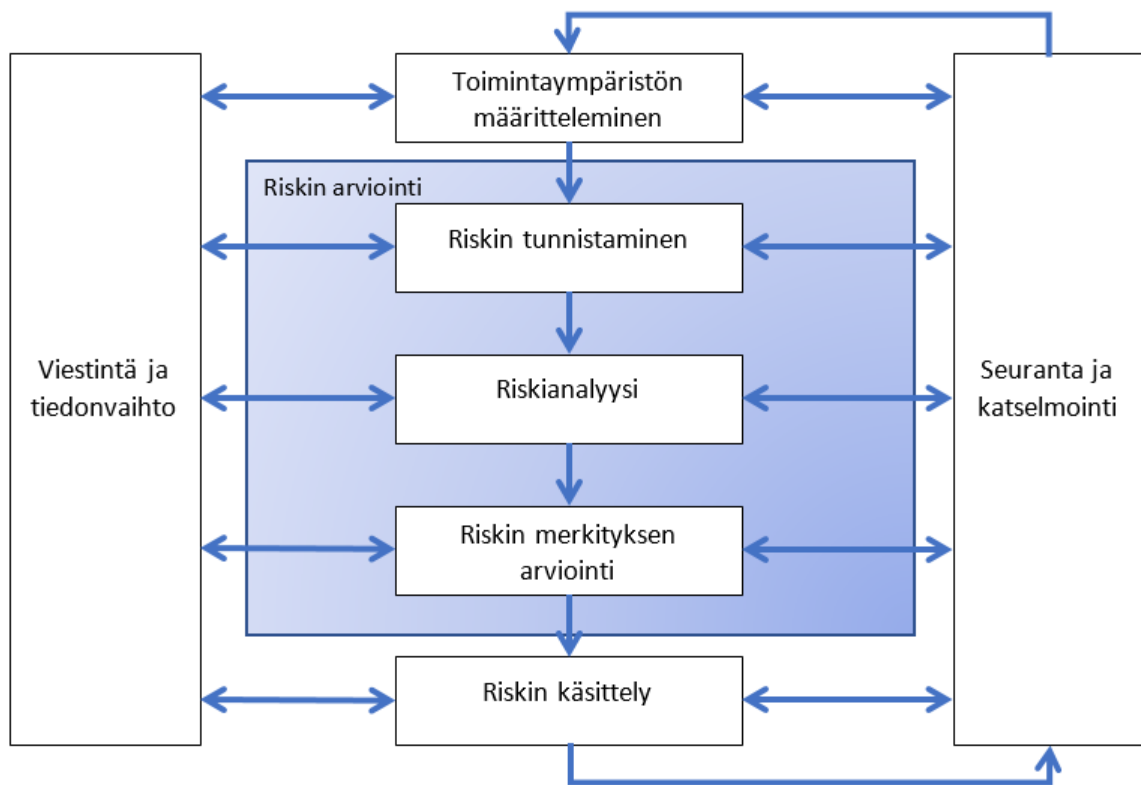
#### 3.1.1 Riskienhallintaprosessi

Tässä luvussa esitelty SFS-ISO 31000 -standardin (2011) mukainen riskienhallintaprosessi on esitetty kuvassa 1.

##### Toimintaympäristön määrittäminen

Uusi riskienhallintaprosessi (esimerkiksi alkavassa hankkeessa) aloitetaan toimintaympäristön määrittelyllä. Toimintaympäristö tarkoittaa sekä ulkoista että sisäistä toimintaympäristöä. Ulkoisella toimintaympäristön määrittelyllä varmistetaan, että hankkeeseen vaikuttavat ulkoiset tekijät ja sidosryhmät on kartoitettu, jotta ne voidaan ottaa riskienhallintaprosessissa huomioon. Ulkoiseen toimintaympäristöön kuuluvat muun muassa lainsäädäntö, viranomaismääräykset, rahoitus ja ympäristöasiat. (SFS-ISO 31000 2011)

Sisäiseen toimintaympäristöön kuuluvat muun muassa organisaation toimintaperiaatteet, kulttuuri, ohjeet ja mallit. Tässä vaiheessa prosessia määritellään myös riskienhallintaprosessin tavoitteet, vastuutahot, menetelmät ja laajuus, jolla riskienhallintaa suoritetaan. Lisäksi määritellään riskien merkityksen arvioinnin kriteerit. (SFS-ISO 31000 2011)



**Kuva 1 SFS-ISO 3001 -standardin (2011) mukainen riskienhallinnan prosessi**

### **Riskin tunnistaminen**

Riskin arviointiin kuuluu riskin tunnistaminen, riskianalyysi sekä riskin merkityksen arviointi. Riskin tunnistaminen on erittäin tärkeää, sillä tunnistamatta jääneitä riskejä ei saada osaksi myöhempää riskienarviointiprosessia. Riskin tunnistamismenetelmä valitaan tarkasteltavan prosessin tai järjestelmän mukaisesti. (SFS-ISO 31000 2011) Riskien tunnistamismenetelmiä ovat esimerkiksi poikkeamatarkastelu (engl. Hazard and operability study, lyh. HAZOP), potentiaalisten ongelmien tarkastelu (POA) tai tarkastuslistat (Liikennevirasto 2011b).

HAZOP-menetelmä on käytetty erityisesti prosessiteollisuudessa, sillä se on kehitetty alun perin kemiallisten prosessijärjestelmien analysoimiseen. Menetelmässä tarkastellaan prosessin jokaista osaa ja tunnistetaan kussakin osassa mahdollisesti tapahtuvia poikkeamia tarkoituksesta, turvallisesta toiminnasta. Poikkeamia tunnistetaan valmiiksi mietittyjen avainsanalistojen avulla. Avainsanat kuvaavat millainen poikkeama on kyseessä. Esimerkiksi avainsana ”enemmän” voisi liittyä poikkeamaan jossa esiintyy tarkoitettua suurempi virtaus tarkastellussa prosessin osassa. HAZOP-menetelmän huonona puolena pidetään sen raskautta, sillä menetelmä vaatii paljon resursseja ollakseen kattava. (Liikennevirasto 2011b). Menetelmästä on kehitetty myös ohjelmistojärjestelmiä varten CHAZOP-menetelmä (Control hazards and operability study). (SFS-ISO 31010 2013)

Potentiaalisten ongelmien analyysissä etsitään ongelmia esimerkiksi aivoriihessä. Aivoriihen osallistujat tunnistavat ensin kukin omalla tahollaan tarkasteltavaan prosessiin tai järjestelmään liittyviä riskejä. Tunnistetut riskit käydään sitten yhdessä läpi, ja valitaan mitkä ongelmat päätyvät jatkokäsittelyyn. Menetelmän haittapuoli on, ettei se ole systemaattinen, jolloin osa riskeistä voi jäädä tunnistamatta. (Liikennevirasto 2011b)

Tarkastuslistoja (riskikartta) tai avainsanalistoja läpikäymällä voidaan systemaattisesti tarkistaa, että kaikki kohteelle etukäteen määritellyt asiat, kohteet tai mahdolliset tapahtumat on tarkasteltu ja niihin liittyvät riskit tunnistettu. Tarkistuslistan jokainen kohta käydään läpi ja todetaan aiheuttaako se tarkastellussa prosessissa tai järjestelmässä riskin vai ei, ja millaisen riskin se aiheuttaa. Tarkastuslista on laadittu etukäteen esimerkiksi osana turvallisuusjohtamisjärjestelmää. Tarkastuslistan heikkous on, että sitä käytettäessä saattavat harvinaiset riskit jäädä tunnistamatta. (Liikennevirasto 2011b)

### **Riskianalyysi**

Tunnistetut riskit siirtyvät riskien arvioinnin toiseen osaan, riskianalyysiin, jossa määritetään riskin seuraus ja sen todennäköisyys, eli riskitaso. Analyysissä tulee ottaa huomioon olemassa olevien riskienhallintakeinojen vaikutus sekä se, että riskillä voi olla monia eri seurauksia. Riskianalyysi on kvantitatiivista, semi-kvantitatiivista tai kvalitatiivista. Kvalitatiivinen eli laadullinen analyysi tarkoittaa, että riskitasoa arvioidaan laadullisilla merkittävyydestasoin, esimerkiksi ”suuri”, ”keskikokoinen” tai ”pieni”. Merkittävyydestasoa kuvaavat termit on määriteltävä. Kvantitatiivisessa eli määrällisessä analyysissä käytetään käytännön arvoja. Käytännön arvoja voi olla joskus vaikeaa tai harvinaisten tapahtumien osalta jopa mahdotonta määrittää. Tällöin voidaan käyttää myös semi-kvantitatiivista menetelmää, jossa puuttuvia tai epävarmoja arvoja paikataan laadullisilla asiantuntija-arvioilla. (SFS-ISO 31010 2013)

### **Riskin merkityksen arviointi**

Riskien arvioinnin viimeinen osuus on riskin merkityksen arviointi. Merkitystä arvioidaan vertaamalla riskiä toimintaympäristöä määriteltäessä luotuihin riskikriteereihin. Lopputuloksena päätetään mitkä riskit jatkokäsittellään ja missä järjestyksessä. Lopputulos voi myös olla, että tarvitaan riskien lisäanalyysia päätösten tekemiseksi. (SFS-ISO 31000 2011)

### **Riskien käsittely**

Riskejä voidaan käsitellä yhdellä tai useammalla riskinkäsittelytavalla. Tapoja ovat esimerkiksi riskin aiheuttavan toiminnan lopettaminen tai aloittamatta jättäminen, riskin todennäköisyyden alentaminen, riskin seurausten lieventäminen, riskin hyväksyminen, riskin jakaminen toisen osapuolen kanssa tai riskin lähteen poistaminen. Tavan valintaan vaikuttavat riskinkäsittelytavan vaikuttavuus ja sen vaatimat resurssit. Tämän jälkeen arvioidaan riskin käsittely ja päätetään, onko jäännösriski siedettävällä tasolla. Jos jäännösriskit eivät ole hyväksyttäviä, jatketaan riskin käsittelyä. Lopuksi arvioidaan riskin käsittelyn vaikuttavuutta. On huomattava, että riskin käsittely itsessään voi aiheuttaa uusia riskejä. (SFS-ISO 31000 2011)

### **Riskienhallintaprosessia läpileikkaavat toiminnot**

Riskienhallintaprosessia läpileikkaavat koko sen keston ajan muuttamat itse riskienhallintaprosessista sivulliset toiminnot. Viestinnän ja tiedonvaihdon avulla riskienhallintaprosessiin saadaan arvokasta tietoa niin ulkoisilta kuin sisäisiltä sidosryhmiltä. Sidosryhmillä voi olla

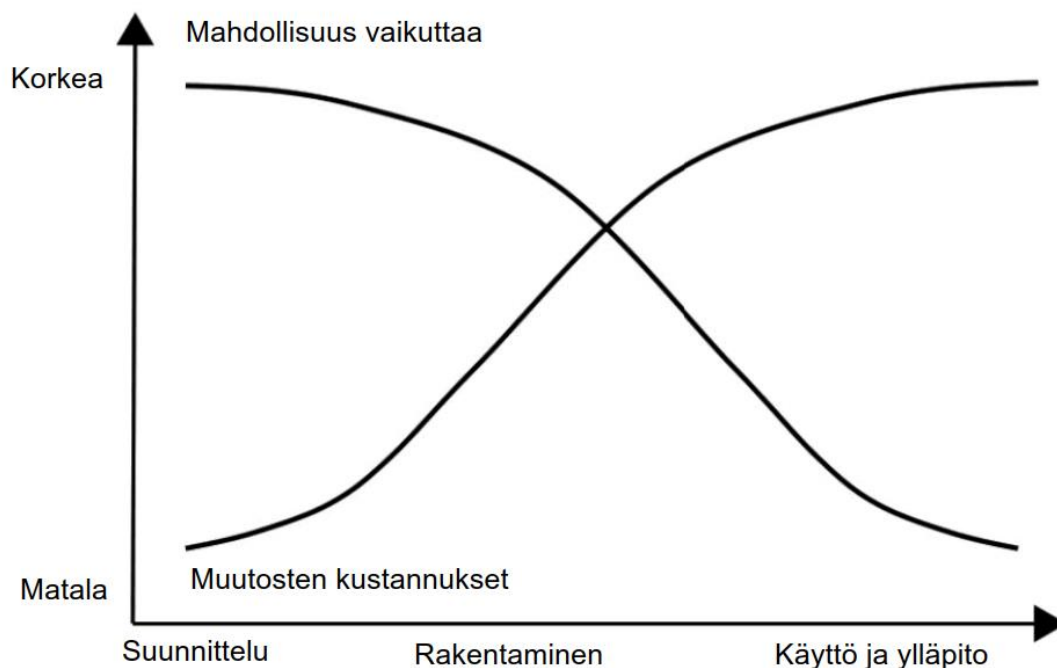
arvokasta tietoa riskienhallintaprosessin toimintaympäristön määrittelystä ja ne voivat osallistua riskin arviointiin. Toimenpiteitä voidaan kohdistaa sidosryhmien vastuulle. (SFS-ISO 31000 2011)

Riskienhallintaprosessin jokaista vaihetta tulisi seurata ja katselmoida säännöllisesti. Seurannan tarkoituksena on varmistaa riskienhallintakeinojen vaikuttavuus, auttaa havaitsemaan toimintaympäristön muutokset ja uudet riskit sekä tuoda riskianalyysiin mukaan tietoa tapahtumista, kuten läheltä piti-tilanteista. Koko riskienhallintaprosessi tulisi myös tallentaa tarkoituksenmukaisella tasolla. (SFS-ISO 31000 2011)

### 3.1.2 Riskienhallinta rakentamisessa

Rakentaminen on yksi vaarallisimpia teollisuudenaloja maailmanlaajuisesti. Tämä johtuu työn muuttuvasta luonteesta, jossa työyhteisöt, työmaat, olosuhteet, materiaalit ja tarvikkeet muuttuvat jatkuvasti. Myös rakennusalan heikohko turvallisuuskulttuuri vaikuttaa alan vaarallisuuteen. (Li, Poon 2013) Tämän vuoksi on selvää, että rakennusosalalla on erityinen tarve riskienhallintatoimenpiteille.

Riskienhallinta olisi tärkeää aloittaa jo suunnitteluvaiheessa, sillä silloin on mahdollista pienin muutoksin vaikuttaa suuresti rakennushankkeeseen. Toisaalta heikot suunnitteluratkaisut voivat aiheuttaa suurta harmia toteutusvaiheessa. Myös muutosten kustannus kasvaa mitä pidemmälle projekti etenee. Tätä kuvaavat Zou ja Sunindijo (2015) kuvan 2 mukaisesti. Lisäksi he esittävät, että 20-60 % kuolemaan johtaneista tapaturmista rakennustyömailla johdaisi ainakin osittain suunnittelun puutteista. (Zou, Sunindijo 2015)



Kuva 2 Mahdollisuus vaikuttaa ratkaisuihin ja muutosten kustannukset hankkeen elinkaaren aikana. Zou ja Sunindijo 2015

Suomessa rakennusalan riskienhallinnan taso vaihtelee erittäin paljon ja on usein riippuvainen tilaajan ja lainsäädännön vaatimuksista. On selvää, että esimerkiksi turvallisuusintensii-visen rautatierakentamisen riskienhallinta on keskimäärin selvästi kehittyneempää kuin esimerkiksi talonrakentamisen. Talonrakentamisen alalla työskentelevät haastatellut nostivat esiin kokemuksensa, jonka mukaan Liikennevirasto on tilaajana edelläkävijä hankkeidensa riskienhallinnassa.

Lainsäädäntö ei suoraan velvoita suorittamaan riskienarviointia rakennushankkeessa. Rakennustyön turvallisuusasetus (VnA 205/2009) vaatii rakennuttajaa selvittämään rakennustyön vaaratekijät. Rakennusalaan varten kehitettyjä riskienarviointimenettelyjä ovat esimerkiksi Rakennustoiminnan turvallisuusanalyysi VAATERI sekä HAVAT-menetelmä.

VAATERI on 80-luvun lopulla kehitetty menetelmä rakennushankkeen tuotannonohjauksen riskien tunnistamiseen. Menetelmään kuuluu tarkistuslistat, joiden avulla tunnistetaan hankkeen riskitekijät ja niille toimenpiteet. (Liikennevirasto 2011b)

HAVAT on VTT:n kehittämä riskienhallintamenetelmä, joka sisältää riskikartan ja analyysilomakkeen. Riskikartan avulla tunnistetaan riskejä, joiden suuruus arvioidaan lomakkeelle. Lomakkeelle merkitään myös riskin hallitsemiseksi suunniteltu toimenpide. (Rakennustieto 2010)

Lisäksi jos rakennuksen suunnittelussa, rakentamisessa tai käytössä tapahtuvasta virheestä voi seurata suuronnettomuus, kuuluu kohde niin kutsutun erityismenettelyn piiriin. Erityis-  
menettelystä aiheutuu oma riskienarviointinsa. (Rakennustieto 2010)

## **3.2 Riskienhallinta rautatiehankkeessa**

### **3.2.1 Kokonaisvaltainen riskienhallinta ja riskienhallinnan suunnittelu**

Ratahankkeessa riskienhallintaa suoritetaan monista eri lähtökohdista moniin eri tarpeisiin. Eri riskienhallinnan osa-alueita ohjaavat myös eri lainsäädäntö sekä ohjeet. Kokonaisvaltaisen riskienhallinnan voisi jakaa esimerkiksi hankkeen vaiheen mukaan seuraaviin osiin:

- Hankeriskienhallinta (esim. aikataulu, talous, ympäristö, laatu – erityisesti sellaiset riskit jotka voivat vaarantaa koko hankkeen toteutumisen)
- Suunnitteluvaiheen riskienhallinta (suunnitteluratkaisujen aiheuttamien riskien arviointi)
- Rakentamisen aikainen riskienhallinta (toteutukseen liittyvät riskit, työturvallisuus-riskit)
- YTM-asetuksen mukainen riskienhallinta (käytön aikaiset riskit)
- Kunnossapidon riskienhallinta

Jaottelu ei ole sisäisesti poissulkeva, sillä eri osa-alueilla voi olla yhteisiä riskejä. Eri osa-alueiden riskienhallintaa voi hoitaa myös yhtenä kokonaisuutena, esimerkiksi hankkeen muu riskienhallinta voidaan toteuttaa YTM-menettelyiden mukaisesti samassa yhteydessä kuin YTM-riskienhallinta (Liikennevirasto 2016b). Riskienhallinnan osa-alueita voidaan lisäksi jakaa edelleen pienemmiksi osiksi esimerkiksi tekniikka-alueittain.

Koska tämä työ käsittelee rakennushankkeita, ei kunnossapidon riskienhallintaa käsitellä erikseen. Rakennushankkeessakin käsitellään kunnossapidon turvallisuuteen liittyviä riskejä osana muuta riskienhallintaa. Lisäksi kunnossapitäjä suorittaa riskienhallintaprosessin omasta toiminnastaan. Siinä voidaan hyödyntää esimerkiksi samaa menetelmää kuin rakentamisen aikaisten riskien käsittelyssä.

Heti aluksi riskienhallintaprosessi tulisi suunnitella, jotta tunnistetaan miten riskienhallintatoimet kannattaa jakaa. Riskienhallinnan suunnittelun tulisi vastata luvussa 3.1.1. esitetyn toimintaympäristön määrittelyn kysymyksiin.

Liikennevirasto on uudistamassa ohjeistustaan riskienhallinnasta uudella versiolla Riskienhallinta väylänpidossa -ohjeesta. Ohje tulee voimaan vuoden 2018 alusta. Riskienhallintaprosessin sisältöön ei ole tulossa suuria muutoksia, mutta uusi ohje kehottaa vaihtamaan riskienhallinnan välineenä nykyisin käytetyt taulukot TURI-järjestelmään. Käytännössä eri riskienhallinnan osa-alueiden nykyiset tarkistuslistat ja taulukko siirtyvät siis internetpalveluun. (Liikennevirasto 2017)

### 3.2.2 Hankeriskienhallinta

Liikennevirasto vastaa hankkeen projektinhallintaa koskevien riskien hallinnasta. Hankeriskien osalta riskienhallintaprosessi tulisi aloittaa hyvin aikaisessa vaiheessa projektia, sillä riskienhallinnassa esiin nousseet asiat voivat vaikuttaa esimerkiksi hankemuodon valintaan tai koko hankkeen toteutumiseen. Tässä vaiheessa voi myös ilmetä riskejä, jotka saattavat vaarantaa koko hankkeen toteutumisen. Hankkeen laajuudesta ja toteutustavasta riippuen osan hankeriskien hallinnasta voi hankkia esimerkiksi suunnitteluttamisesta vastaavalta konsultilta, mutta esimerkiksi rahoitusta koskevia riskejä ei konsultti voi yksin arvioida. Lisäksi riskienhallinta pitäisi mahdollisuuksien ja resurssien mukaan aloittaa jo ennen konsulttien kilpailuttamista, sillä riskienhallinnassa esiin nousseet seikat voivat vaikuttaa konsulttihan- kintaan.

Riskienhallinta radan suunnittelussa -ohjeen (Liikennevirasto 2010) tarkistuslistan mukaan hankkeen tilaajan pitäisi käsitellä ainakin seuraavia riskejä:

- Hankkeessa tehtävien investointien hyödyntämiseen liittyvät riskit
- Hankkeen toteuttamatta jättämisen riskit
- Sopimus- ja vastuuriskit
- Säädösriskit
- Yhteiskunnalliset riskit
- Resurssit ja osaaminen
- Lupariskit
- Aikatauluriskit
- Sidosryhmäriskit
- Taloudelliset riskit
- Vaikutusten arvioinnin riskit

Riskienarviointi voidaan suorittaa esimerkiksi SWOT-analyysillä tai Liikenneviraston riskienhallintasuunnitelma-nimisellä taulukolla (kuva 3). Taulukkoon liitetyn tarkistuslistan



avulla tunnistetut riskit siirretään taulukkoon, ja riskin suuruus määritetään seuraus-todennäköisyysmatriisilla, jossa on eri kriteerit eri seurauslajeille (henkilö-, omaisuus-, liikenne- ja ympäristövahingot sekä toiminnallinen haitta) (kuva 4).

### 3.2.3 Suunnitteluvaiheen riskienhallinta ja turvallisuusselvitys

Suunnitteluvaiheen riskienhallinta alkaa heti suunnittelun käynnistyessä ja tarkentuu suunnitteluvaiheiden aikana. Riskienhallintaa voidaan toteuttaa esimerkiksi samalla riskienhallintasuunnitelma-työkalulla hankeriskien kanssa. Työkalussa on tarkistuslistat suunnitteluvaiheen riskienhallintaa varten. Tarkistuslistan aiheita ovat suunnittelun riskit eri suunnittelualueilta, ympäristöriskit sekä rakentamisen ja käytön aikaiset riskit. Tarkistuslistan avulla tunnistetut riskit analysoidaan samalla seuraus-todennäköisyysmatriisilla kuin hankeriskitkin (kuva 4). (Liikennevirasto 2010)

Suunnitteluvaiheessa tunnistetut riskit raportoidaan turvallisuusselvityksessä. Turvallisuusselvityksen tarkoitus on siirtää kertynyt riskitieto seuraavaan hankkeen vaiheeseen, jotta riskit ovat hyödynnettävissä turvallisuusasiakirjan laadinnassa. Lisäksi turvallisuusselvityksellä suunnittelija osoittaa ottaneensa huomioon turvallisuutta koskevat velvoitteensa. (Liikennevirasto 2012b)

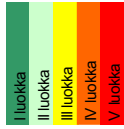
Turvallisuusselvityksen laatija päätetään erikseen jokaisessa hankkeessa, mutta käytännössä laatijana toimii usein suunnittelija tai vaihtoehtoisesti turvallisuuskoordinaattori, mikäli sellainen on hankkeelle jo nimetty. Laatijaa voidaan vaihtaa suunnittelun edetessä. Joka tapauksessa turvallisuusselvityksen sisältöä tuottavat suunnittelijat. (Liikennevirasto 2012b)

Lisäksi turvallisuusselvityksessä esitetään käytön aikaiseen turvallisuuteen liittyvät YTM-riskit ennen kuin niiden käsittelyyn tarkoitettu vaararekisteri on luotu. (Liikennevirasto 2012b) YTM-riskienhallintaa on käsitelty tarkemmin luvussa 3.2.5.

Suunnitteluvaiheessa tulee käsitellä myös suunnitteluvaiheeseen liittyvien maastokatselmusten, -mittausten ja näytteenottojen riskienhallintaa. Se voidaan toteuttaa osana suunnittelun riskienhallintaa tai erikseen hyödyntämällä esimerkiksi infrariskikarttaa, joka on tarkoitettu rakentamiseen liittyvien riskien arviointiin. Infrariskikarttaa on kuvattu tarkemmin luvussa 3.2.4. Infrariskikartan perusteella voidaan laatia suunnitteluvaiheeseen oma, maastossa tehtäviä töitä varten suunnattu turvallisuusasiakirja tai kevyempi maastotöiden turvallisuusohje.

**RISKIENHALLINTASUUNNITELMA**

HANKE:  
SUUNNITTELUVAIHE:  
OSALLISTUJAT:  
PVM:



> Vaatii välittömää toimenpiteitä

Nro	TUNNISTETTU RISKI	SEURAUUS	Todennäköisyys	Vakavuus	Suuruus	VARAUTUMINEN / TOIMENPIDE-EHDOTUS/SEURANTA	Vastuuhenkilö	Päiväys
-----	-------------------	----------	----------------	----------	---------	--------------------------------------------	---------------	---------

**Kuva 3 Riskienhallintasunnitelma-taulukon otsikkorivi. Liikennevirasto 2010.**

Riskin suuruuden arviointi

**Riskin seurausten vakavuus**  
- Mitä riskin toteutumisesta normaalisti seuraa  
- Mikä on seuraus pahimmassa tapauksessa

Seurausten vakavuus					
Vahinkolaji	1 Ei seurauksia	2 Lievä/vähäisiä	3 Vakavia/merkittäviä	4 Suuria	5 Erittäin suuria
Henkilövahinko	Ei loukkaantuneita	Lievä loukkaantuminen, sairausloma alle 14 vrk	Vakavia loukkaantumisia, sairausloma yli 14 vrk	Kuolemantapauksia	Useita kuolemantapauksia
Omaisuusvahinko	Ei omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja	Vähäisiä omaisuus- tai liiketoimintavahinkojaalle	Merkittäviä omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja	Suuria omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja	Erittäin suuria omaisuus- tai liiketoimintavahinkoja
Toiminnallinen haitta	Ei vakutusta suunnitteluvirakka-alkatauhin Ei vaateita	Haittaa suunnittelun/urakoiden toteutusta Lieviä vaateita	Haittaa suunnittelun/urakoiden toteutusta Vakavia vaateita	Hanke viivästyy useita kuukausia Erittäin suuria vaateita	Hanke viivästyy useita kuukausia Erittäin suuria vaateita
Liikennevahinko	Ei liikennevahinkoa , vain liikennehaittaa	Vähäisiä liikennevahinkoja	Merkittäviä liikennevahinkoja	Suuria liikennevahinkoja	Erittäin suuria liikennevahinkoja
Ympäristövahinko	Ei ympäristövahinkoja	Vähäisiä ympäristö-vahinkoja lievää haittaa helposti korjattavissa	Merkittäviä ympäristö-vahinkoja kohtalaisia haittaa, korjattavissa	Suuria ympäristövahinkoja, huomattavaa ja laajaa haittaa, korjattavissa	Erittäin suuria ympäristö-vahinkoja, vakavaa, pelkävakuutteista haittaa, vaikeasti korjattavissa

**Riskin todennäköisyys**  
- Miten usein riskin toteutuminen on mahdollista  
- Miten usein riski toteutuu

Riskin todennäköisyys	
<b>5 Erittäin yleinen</b> Esiintyy ainakin 10 kertaa vuodessa	
<b>4 Yleinen</b> Esiintyy ainakin kerran vuodessa	
<b>3 Satunnainen</b> Esiintyy ainakin kerran 10 vuodessa tai esiintyy ainakin kerran hankkeen toteutus aikana	
<b>2 Harvinainen</b> Esiintyy ainakin kerran 100 vuodessa tai esiintyy ainakin kerran hankkeen käytön aikana	
<b>1 Erittäin harvinainen</b> Esiintyy harvemmin kuin kerran 100 vuodessa Teoreettinen, ei tiedetä tapahtuneen rakentamisen tai käytön aikana	

Tapahtuman esiintymistiheys	Ei seurauksia	Lievävähäisiä	Vakavia/merkittäviä	Suuria	Erittäin suuria
	Erittäin yleinen	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä	Seläntä
	Yleinen	Merkitykseltön	Vähäinen	Kohtalainen	Seläntä
	Satunnainen	Merkitykseltön	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä
	Harvinainen	Merkitykseltön	Merkitykseltön	Vähäinen	Merkittävä
	Erittäin harvinainen	Merkitykseltön	Merkitykseltön	Merkitykseltön	Kohtalainen

Toimenpide luokat	
V luokka	Välittömät toimenpiteet
IV luokka	Toimenpiteet menellään olevassa suunnitteluvaiheessa
III luokka	Toimenpiteet suunniteltava
II luokka	Seurataan
I luokka	Ei tarvita toimenpiteitä

Kuva 4 Liikenneviraston riskienhallintataulukkoissa käytetty seuraus-todennäköisyysmatriisi

### 3.2.4 Rakentamisen riskienhallinta

Rakentamisen aikaisia riskejä arvioidaan osaltaan jo suunnitteluvaiheessa, jolloin ne arvioidaan ja dokumentoidaan suunnitteluvaiheen riskienhallinnan menetelmien mukaisesti. Yleensä tarjouspyyntövaiheessa rakennuttaja laatii rakentamisen aikaisista riskeistä oman riskienarvioinnin, jota nimitetään infrariskikartaksi. Infrariskikartta keskittyy erityisesti työ- ja turvallisuusriskeihin, mutta sisältää myös liikenneturvallisuuteen liittyviä riskejä. (Liikennevirasto 2012a)

Riskikartta sisältää tarkistuslistat kuudelle eri osa-alueelle:

- toimintaympäristö
- liikenne
- vaaralliset työt
- muut toiminnot
- työterveys
- käyttöönotto ja käyttö

Tarkistuslistojen avulla tunnistetut riskit siirretään riskikartalle (kuva 5) jossa ne analysoidaan riskimatriisiin (kuva 4) avulla ja niille nimitetään toimenpiteet. Riskianalyyssissä toimenpideluokan 3-5 saaneet riskit käsitellään rakennuttajan turvallisuusasiakirjassa. (Liikennevirasto 2012a). Turvallisuusasiakirjan laadinnasta kerrotaan lisää luvussa 4.2.

Kun hankkeen urakoitsija on valittu, siirtyy toimittajalle vastuu rakentamisen aikaisen riskienhallinnan järjestämisestä. Useimmiten urakoitsija käyttää rakennuttajan valmistelemia pohjia ja tekee oman riskienhallintansa niiden perusteella. Urakoitsijan tulee suunnitelmallisesti päivittää omaa riskienhallintaansa hankkeen edetessä.

Haastatteluiden perusteella urakoitsijoiden riskienhallintaosaamista ja -käytäntöjä pidetään kirjavina. Riskienhallinnasta saatetaan antaa vastuu esimerkiksi projekti-insinöörille joka ei koskaan käy työmaalla. Jotta riskienhallinta vaikuttaisi käytännön toimenpiteisiin työmaalla, olisi hyvä, että riskienarvioinnissa olisi mukana työmaan työnjohtoon kuuluvia henkilöitä.

*Ehdotus 1: Urakoitsijoita kehoitetaan aina osallistamaan työmaatoimihenkilöt riskienarviointiin.*

**RISKIENHALLINTASUUNNITELMA, TURVALLISUUS**

HANKE:  
 SOPIMUS/TILAUS NRO:  
 LIIKENNEVIRASTON TILAAJA:  
 PÄÄTÖTEUTTAJA:  
 TURVALLISUUSKOORDINAATTORI:  
 PVM:  
 OSALLISTUJAT:

Nro	VAARA/ONGELMA/HÄIRIÖ	VAARATILANTEEN KUVAUS	Todennäköisyys (1-5)	Vakavuus (1-5)	TP-luokka (I-V)	VARAUTUMINEN / TOIMENPIDE- EHDOTUS/SEURANTA	Vastuhenkilö	Päiväys
-----	----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------------------------------------	--------------	---------

**Kuva 5 Infrariskikartan otsikkorivi. Liikennevirasto 2012a.**

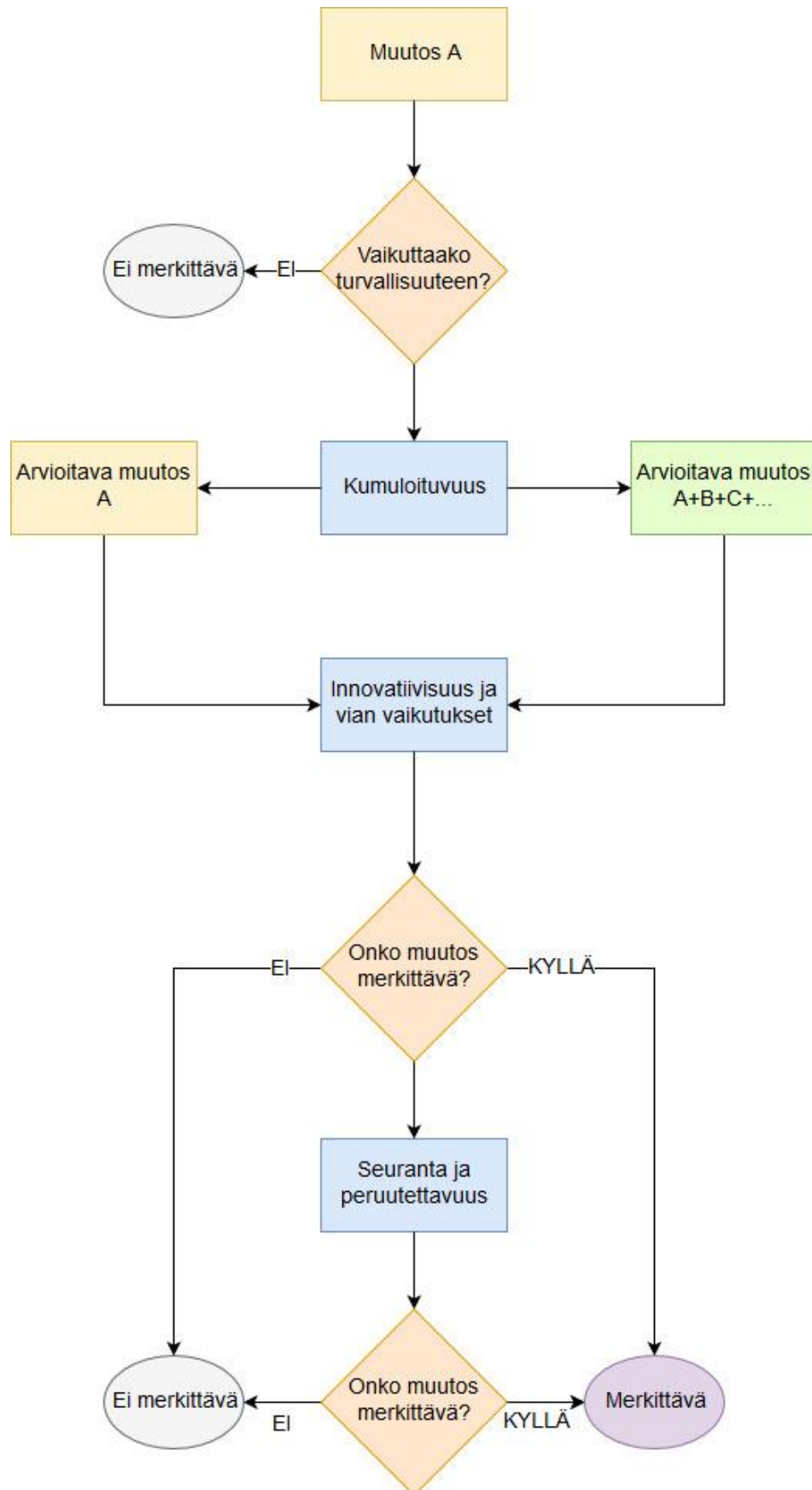
### 3.2.5 YTM-riskienhallinta

YTM-riskienhallinnalla tarkoitetaan rautatiejärjestelmän käytön aikaiseen turvallisuuteen liittyviä riskejä. Lyhenne YTM tarkoittaa yhteistä turvallisuusmenetelmää (engl. CSM, common safety method). EU on antanut niin kutsuttuja YTM-asetuksia useista rautateiden turvallisuutta käsittelevistä aiheista, mutta tässä tutkimuksessa viitataan vain riskienhallinnasta annettuun yhteiseen turvallisuusmenetelmään. (Liikennevirasto 2016b)

YTM-asetuksen tavoite on pitää riskienhallinnan avulla huolta siitä, ettei rautatiejärjestelmään tehtävä muutos heikennä turvallisuutta. Asetus yhtenäistää riskienhallintaa EU-maissa antamalla yhteiset raamit sen toteuttamiselle. Asetuksessa käytetään hankkeeseen ryhtyvistä nimitystä ehdottaja. Julkisissa rautatiehankkeissa ehdottajana on lähes aina Liikennevirasto. Asetuksen mukainen ehdottaja vastaa riskienhallintaprosessin toteuttamisesta. (Komission asetus 402/2013)

YTM-riskienhallinta pitää toteuttaa muutoksissa, jotka ovat turvallisuuden kannalta merkittäviä. Riskienhallintaprosessi aloitetaan suunnitteluvaiheessa. Ensin tulee suorittaa muutoksen merkittävyyden arviointi. Merkittävyyden arvioimiseksi tulee tehdä alustava järjestelmän määrittely. Siinä kuvataan muutoksen kohteena olevat järjestelmä ja siihen tehtävät muutokset. Järjestelmän määrittelyä tarkennetaan ja päivitetään myöhemmissä riskienhallintaprosessin vaiheissa tarpeen mukaan. Itse muutoksen merkittävyyden arviointi suoritetaan kuvan 6 prosessin mukaisesti. Merkittävyys arvioidaan asiantuntijaryhmässä, jossa on osaamista rautateiden riskienhallinnasta sekä arvioitavan järjestelmän ja muutoksen toiminnasta. (Liikennevirasto 2016b)

Merkittävyyteen vaikuttavat muutoksen kumuloituvuus, uutuusaste, monimutkaisuus, vian vaikutukset, seurattavuus ja peruutettavuus. Kumuloituvuus tarkoittaa, että merkittävyyttä arvioitaessa tulee ottaa huomioon järjestelmään aiemmin tehdyt muutokset jotka ovat olleet yksinään niin pieniä, ettei niitä ole katsottu merkittäviksi. Uutuusasteella tarkoitetaan sitä, että muutos on innovatiivinen joko rautatiealalla tai sitä toteuttavassa organisaatiossa. Vian vaikutus on arvio siitä, millaisia seurauksia järjestelmän viasta voisi pahimmillaan seurata. Seurattavuutta arvioitaessa arvioidaan sitä, onko muutosta mahdollista seurata koko järjestelmän elinkaaren ajan. Peruutettavuus tarkoittaa, että järjestelmä on palautettavissa muutosta edeltäneeseen tilaan. (Liikennevirasto 2016b).



Kuva 6 Muutoksen merkittävyyden arviointi. Liikennevirasto 2016b

Merkittävyyden arvioinnin jälkeen alkaa itse riskienhallintaprosessi. Se on esitetty yksinkertaistettuna kuvassa 7 ja täydellisenä liitteessä 2. Prosessi on tyypillisen riskienhallintaprosessin mukainen, eli aluksi tunnistetaan riskit, sitten arvioidaan ne ja lopuksi suoritetaan riskienhallintatoimenpiteet. YTM-prosessissa on kuitenkin joitakin tarkennuksia ja lisävaatimuksia riskienhallinnalle. (Liikennevirasto 2016b)



**Kuva 7 Yksinkertainen esitys YTM-riskienhallinnan prosessista. Mukailtu lähteestä Liikennevirasto 2016b**

Tunnistetut riskit kirjataan vaararekisteriin. Vuodesta 2016 alkaen vaararekisteri on toiminut internetselaimella käytettävässä TURI-järjestelmässä. Sitä ennen vaararekisteri toimi Excel-taulukkopohjalla (kuva 8). Tunnistetuista riskeistä arvioidaan ensin, ovatko ne yleisesti hyväksyttäviä. Jos ovat, niitä ei tarvitse käsitellä enempää. Yleisesti hyväksytty riski on esimerkiksi sellainen, jonka esiintymistiheyden tai vakavuuden katsotaan olevan tarpeeksi alhainen. Arvioinnin perustana voidaan käyttää niin kutsuttua ALARP-kriteeriä (as low as reasonably practicable), jonka mukaan riski on hyväksyttävä, kun sen suuruuden alentamiseksi käytettävät resurssit ylittävät riskin aiheuttamien vahinkojen odotusarvon. (Liikennevirasto 2016b)



VAARAREKISTERI

HANKE: \_\_\_\_\_ LAATIJ: \_\_\_\_\_ PÄIVÄMÄÄRÄ: \_\_\_\_\_ VERSIO: \_\_\_\_\_

Harmaalla merkityissä sarakkeissa on avattava valikko tai funktio					
VAARAN TUNNUS	VAARA TUNNISTETTU	VAARAN KUVAUS	VAARATILANNE JA SEURAUKSET	JÄRJESTELMÄ	JÄRJESTELMÄN TARKENNE
			RISKIN HYVÄKSYNNÄN PERIAATE	NYKYINEN VARAUTUMINEN	
			TODENNÄ KÖISYYS	VAKAVUUS	SUURUUS
			RISKIN ESTIMOINTI		PERUSTELUT RISKIN KÄSITTELYLE

TOIMENPI TEEN TUNNUS	TURVALLISUUSTOIMENPITEEN / -VAATIMUKSEN KUVAUS	JÄÄNNÖSRISKIN ESTIMOINTI					LISÄTIEDOT			
		TODENNÄ KÖISYYS	VAKAVUUS	SUURUUS	TOIMENPITEEN VASTUJORGANISAATIO / HENKILÖ	TOIMENPITEEN TOTEUTTAMINEN				
								TOIMENPITEEN TILA	VAARAN TILA	PÄIVÄMÄÄRÄ

Kuva 8 Käytöstä poistetun vaararekisterilomakkeen otsikkorivi, tilanpuutteen vuoksi jaettu kahteen osaan. Liikennevirasto.

Riskit, joiden ei voida katsoa olevan yleisesti hyväksyttäviä, arvioidaan. Arviointiin voidaan käyttää yhtä tai useampaa kolmesta metodista: toimintaohjeita, vertailujärjestelmiä tai riskin estimointia. Toimintaohjeita ovat esimerkiksi lainsäädäntö, viranomaisten määräykset, Liikenneviraston ohjeet tai standardit. Vertailujärjestelmä voi olla vastaava muualle toteutettu hanke, josta on jo olemassa käyttö- ja poikkeamatietoja. Riskin estimointi toteutetaan seuraus-todennäköisyysmatriisilla (kuva 3). (Liikennevirasto 2016b)

Tunnistetuille riskeille määritetään toimenpiteitä, joilla riskin suuruutta pyritään pienentämään. Nämä turvallisuustoimenpiteet pitää olla täytetty, jotta järjestelmä voidaan ottaa käyttöön. Lisäksi arvioidaan jäännösriskiä toimenpiteen jälkeen. Jos jäännösriski ei ole hyväksyttävällä tasolla, tulee riskille määrittää uusia toimenpiteitä. (Liikennevirasto 2016b)

YTM-riskejä tunnistetaan ja arvioidaan koko hankkeen ajan. Riskityöpajoja järjestetään suunnitelman mukaisesti, riippuen hankkeen koosta ja kestosta. Lisäksi riskejä voidaan tunnistaa työpajojen ulkopuolella, esimerkiksi muissa hankkeen kokouksissa tai poikkeamien selvittämisen yhteydessä. (Liikennevirasto 2016b)

Kun kaikki vaararekisteriin merkityt vaarat ovat käsitelty ja niille määritetyt toimenpiteet toteutettu ja dokumentoitu, voidaan muutokselle antaa turvallisuushyväksyntä. Lisäksi tarvitaan riippumattoman arviointilaitoksen (ISA, engl. independent safety assessment) arviointi hankkeen riskienhallinnan ja turvallisuustoimenpiteiden riittävydestä. ISA arvioi riskienhallintaa yhteenvetoraportin perusteella. Raportti sisältää järjestelmän määrittelyn, kuvauksen riskienhallinnan toteutuksesta sekä vaararekisterin ja muun riskienhallintamateriaalin. ISA esittää arvionsa turvallisuuden arviointikertomuksessa. Jos ISA havaitsee riskienhallinnassa puutteita, joutuu ehdottaja eli Liikennevirasto tai sen edustaja korjaamaan riskienarviointia. (Liikennevirasto 2016b)

### **3.3 Riskienhallinta käytännössä**

#### **3.3.1 Riskienhallinnan suunnittelu**

Monet haastatteluissa esiinnousseet riskienhallinnan ongelmat olisivat ratkaistavissa riskienhallinnan paremmalla suunnittelulla. Isommissa hankkeissa riskienhallinta on yleensä suunniteltu, mutta pienissä hankkeissa suunnittelulle ei ole yleensä resursseja. Pientenkin hankkeiden tekijät kuitenkin usein tunnistavat tarpeen riskienhallinnan suunnittelulle.

Isoissa hankkeissa riskienhallinnan suunnittelu on erityisen tärkeää, sillä riskienhallinta on välttämätöntä jakaa osiin. Tällöin on tärkeää, että valittu jako on tarkoituksenmukainen ja että jaon ulkopuolelle ei jää niin kutsuttuja harmaita alueita, joiden riskejä ei tunnisteta lainkaan.

Haastatteluissa nousi esiin pienten hankkeiden riskienhallintaprosessin suunnitelmallisuuden puute. Käytännössä pienissä, usein puitesopimusten mukaisissa hankkeissa, esimerkiksi yksittäisissä tasoristeysvaroitustaitosten rakentamisissa ei ole selvää paljonko resursseja pelkkään riskienhallinnan suunnitteluun kannattaisi käyttää. Koska tällaiset pienet hankkeet ovat toistuvia, on niissä toisaalta samankaltaisia riskienhallinnan tarpeita ja jopa yhteisiä riskejä.

*Ehdotus 2: Pienten hankkeiden riskienhallintaprosessin suunnittelusta luodaan mallipohja, jonka mukaan riskienhallintatoimenpiteet voidaan toteuttaa.*

Riskienhallinnan lähtökohtana pitäisi olla organisaatiolle tai projektille valitut turvallisuustavoitteet. Tavoitteiden olisi hyvä olla mitattavissa, jotta riskienhallinnan vaikutuksia turvallisuustavoitteisiin voidaan seurata. Esimerkiksi tavoite ”Projektilla pyritään nollaan tapaturmaan” ei ole mitattavissa eikä siten riskienhallintaa voida kohdistaa niin, että tavoite olisi helpommin toteutettavissa. Sen sijaan tavoitteet ”Projektilla on alle 3 lievää tapaturmaa vuodessa” tai ”Projektin töissä tapahtuu alle 10 kaapelirikkoa” ovat mitattavia ja hyviä turvallisuustavoitteita.

*Ehdotus 3: Kaikille hankkeille määritetään viimeistään riskienarviointia suunniteltaessa mitattavat turvallisuustavoitteet.*

Riskienhallintaa suunniteltaessa pitäisi määrittää se taso, jolla riskit tunnistetaan. Haastatteluilla oli hyvin erilaisia näkemyksiä siitä, millaisten riskien käsittelyyn riskienhallinnassa kannattaa käyttää aikaa. Useimmat olivat sitä mieltä, ettei riskienhallinnassa kannataisi käyttää kovin paljoa aikaa jokaisessa hankkeessa toistuviin, tyypillisiin riskeihin. Toisaalta osa oli sitä mieltä, ettei riskien käsittelyä voi sivuuttaa vain siksi, että ne ovat liian yleisiä. Liikennevirasto (2014a) ohjeistaa, että riskienarvioinnin tavoite on tunnistaa sellaisia riskejä, joita hankkeen toteuttaja ei voi tavanomaisen rakentamiskokemuksen perusteella tunnistaa. Ohjeessa epäselväksi jää, miten pitäisi suhtautua esimerkiksi sellaisiin rautatieympäristössä toimimiseen liittyviin riskeihin, jotka ovat sinällään tavanomaisia rautatiealueella aiemmin toimineelle, mutta jotka eivät ole tyypillisiä muun rakentamiskokemuksen perusteella.

*Ehdotus 4: Riskien käsittelyn tasoon kiinnitetään huomiota riskienhallinnan suunnittelussa. Tarvittaessa Liikennevirasto antaa lisäohjeita siitä, millaisia riskejä voidaan pitää tavanomaisina ja joita ei tarvitse käsitellä hankekohtaisissa riskienarvioinneissa.*

Riskienhallinnan toimintaympäristön määrittelyyn kuuluu myös riskienarviointimenetelmän valinta. Haastatteluiden perusteella nykyisin käytetään lähinnä Liikenneviraston tarjoamia tarkistuslistoja ja seuraus-todennäköisyysmatriisia. Näiden työkalujen hyvinä puolina nähtiin niiden helppokäyttöisyys etenkin sellaisille tahoille, joilla ei ole kovin paljoa riskienhallinnan kokemusta. Lisäksi nämä menetelmät ovat rautatiealalla hyvin tunnettuja, jolloin hankkeiden välillä on samankaltaisuutta. Monet tahot saattavat muokata Liikenneviraston antamia mallitaulukoita omaan käyttöönsä. Esimerkiksi jäännösriskin estimoinnin lisääminen osaksi infrariskikarttaa on yleinen muokkaus. Muokkaukset auttavat projekteja tekemään haluamansalaista riskienarviointia, mutta toisaalta ne sekoittavat alan käytäntöjen yhtenäisyyttä. Vähintään yhden hankkeen kaikissa urakoissa olisi hyvä käyttää samanlaisia taulukkopohjia.

Haastatteluiden perusteella on selvää, ettei muita riskienarviointimenetelmiä useimmiten edes harkita. Varsinkin turvalaitejärjestelmien riskienarviointiin voisi kuitenkin sopia toisenkin lainen riskienarviointimenetelmä, esimerkiksi jokin menetelmä joka on suunniteltu tietoteknisten järjestelmien riskienarviointiin. Liikenneviraston ohje riskienhallinnan menetelmistä (2011b) antaa laajat mahdollisuudet valita sopivin riskienarviointimenetelmä.

*Ehdotus 5: Hankkeilla aletaan järjestelmällisesti miettiä, mikä olisi paras riskienarviointimenetelmä. Tarkistuslistan ja seuraus-todennäköisyysmatriisin hyödyt ovat usein selvät, mutta valinta pitäisi tehdä tietoisena siitä, että muitakin vaihtoehtoja on.*

Riskienhallinnan tiedonhallintaa suunniteltaessa tulisi varautua erityisesti niihin tilanteisiin, joissa hanke siirtyy uuteen vaiheeseen. Näitä ovat esimerkiksi suunnitteluvaiheen vaihtuminen, rakentamisvaiheen alkaminen, rakentamisen aikana päätoteuttajan vaihtuminen tai rakentamisen päättymisen. Esimerkiksi turvallisuusselvitys ja riskiraportti toki vievät tietoa eteenpäin seuraaviin vaiheisiin, mutta haastatteluissa nousi esiin hyvänä käytäntönä kasvokkain tapahtuva tiedonsiirto niin kutsutuissa kapulanvaihtopalaverissa. Näin voidaan varmistaa, että riskienhallinnan vastuutahojen muuttuessa tietoa ei pääse katoamaan ja että riskitieto ymmärretään myös seuraavissa vaiheissa kuten se oli tarkoitettu. Erityisen ongelmallista tämä on kuitenkin tilanteissa, joissa hanke joutuu syystä tai toisesta pitkälle tauolle esimerkiksi valitusten tai rahoituksen puutteen takia. Tällöin tulisi kiinnittää erityistä huomiota riskienhallinnan hyvään dokumentaatioon jatkoa varten.

*Ehdotus 6: Riskienhallinnan suunnittelussa tunnistetaan hankkeen vaiheet, joissa riskitietoa voi kadota ja esitetään, kuinka tieto saadaan siirtymään. Tarvittaessa järjestetään kapulanvaihtopalaveri.*

### 3.3.2 Riskienhallintatyöpajat

Haastateltavat kertoivat hyvin erilaisista tavoista toteuttaa riskienhallintaa. Isommissa projekteissa toimintatapa oli usein järjestää säännöllisesti riskityöpajoja, joissa käsiteltiin yhden tai useamman riskienhallinnan osa-alueen riskejä. Toisaalta pieniä (esimerkiksi yksittäinen tasoristeysvaroitustaitoksen tai lämmitysaseman rakentaminen) hankkeita toteutettaessa riskienhallinnan saattoi toteuttaa yksin projektipäällikkö.

Smith et al. (2014) suosittavat kirjassaan, että riskienarviointi suoritettaisiin ryhmässä, ja tarvittaessa ryhmän arviot tarkistettaisiin haastatteleamalla asiantuntijoita. Heidän mukaansa hyvin kokeneen asiantuntijan arvio voi joissakin tapauksissa olla parempi kuin ryhmän, mutta ryhmä harvoin tekee huonompia arvioita kuin keskimääräinen asiantuntija. Riskienarvioinnin tekeminen ryhmässä vähentää yksilön asenteiden ja mielikuvien vaikutusta lopputulokseen.

Ryhmässä toimiminen voi kuitenkin aiheuttaa ryhmäajattelun syntymistä. Ryhmäajattelussa yksilöiden arviointikyky hämärtyy ja vasta-argumentteja aletaan pitää vihamielisinä. Ryhmäajattelun syntymistä ja seurauksia voidaan välttää asettamalla ryhmän arviot ulkopuolisten asiantuntijoiden arvioitavaksi, tekemällä selväksi ryhmätyöskentelyn toimintatavat ja kirkastamalla käytettyä menetelmää. Ryhmän ei myöskään tulisi kokea painostusta välittömän ratkaisun löytämiselle. Käytännössä ryhmätyössä tulisi kannustaa jäseniä olemaan kriittisiä ja kertomaan myös konsensuksen vastaiset mielipiteet ääneen. (Smith et al. 2014)

Smith et al. (2014) esittävät viisiosaisen mallin riskienhallintatyöpajan fasilitoinnista: valmistelu, kaksi lämmittelyharjoitusta, riskien tunnistus sekä tunnistettujen riskien arviointi. Malli on suunnattu tilanteisiin, joissa on mukana asiantuntijoita, jotka eivät ole ennen osallistuneet riskienhallintatyöpajoihin. Riskienhallinnan kannalta välttämättömät vaiheet ovat riskien tunnistusvaihe sekä riskien arviointivaihe.

Riskien tunnistusvaiheessa pyydetään osallistujia kirjoittamaan projektin tärkeimpiä riskejä. Tämän jälkeen riskit kirjataan esimerkiksi taululle ja niiden tärkeyttä arvioidaan yhdessä. Riskienhallinnan asiantuntija voi tässä vaiheessa lisätä mukaan itse tunnistamiaan riskejä, joita ryhmä ei ole tunnistanut. Tämän jälkeen ryhmä on tunnistanut noin 80 % riskeistä, jota pidetään hyvänä lopputuloksena. (Smith et al. 2014)

Viimeinen työpajan vaihe on riskien arviointi. Arviointi perustuu usein yksilön näkemyksille, sillä empiiristä tietoa riskin todennäköisyydestä ja seurauksista ei ole tarpeeksi. Arvioinnin tarkkuutta parantaa siihen lisätty kvantitatiivinen ulottuvuus. On hyödyllisempää ja helpompaa arvioida väitettä ”riskin toteutuessa seuraa noin 30 päivän viivästys” kuin väitettä ”riskin toteutuessa hanke voi viivästyä” (Smith et al. 2014)

Haastatteluiden perusteella riskipajojen toteutus vaihtelee paljon. Suurissa hankkeissa on usein erilliset riskipajat eri tekniikka-alueille, kun pienissä joudutaan käsittelemään kaikki riskit samassa työpajassa. Kaikkein pienimmissä hankkeissa saatetaan käsitellä riskejä ainoastaan projektiin liittyvissä muissa kokouksissa. Ongelmallista tässä menettelyssä on, että riskien käsittelylle ei välttämättä jää tarpeeksi aikaa ja kokouksessa saattaa olla paikalla riskienhallinnan kannalta väärät osallistujat.

Riskityöpajoja arvosteltiin haastatteluissa yleensä huonosti järjestetyiksi. Yksi syy tähän voi olla riskityöpajoista vastuullisen henkilön puutteelliset taidot ja muut kiireet. Jos hankkeelle ei ole erikseen nimetty riskienhallinnasta vastaavaa henkilöä, on riskipajan toteutus yleensä turvallisuuskoordinaattorin tai projektipäällikön vastuulla.

*Ehdotus 7: Kaikille riskityöpajoja fasilitoiville annetaan edes lyhyt koulutus riskienhallinnasta sekä fasilitoinnin perusteista.*

Haastatellut kertoivat tilanteista, joissa riskityöpajat ovat ajautuneet keskusteluun muistakin aiheista kuin riskeistä tai joissa työpajaan osallistuvat eivät ole tietoisia riskityöpajan tarkoituksesta ja rajauksesta. Tällaiset tilanteet aiheuttavat työpajojen venymistä ja ajankäytön tehottomuutta. Osallistujissa ne voivat herättää turhautumista. Ongelma voi johtua heikosta fasilitoinnista tai siitä ettei osallistujille ole annettu ennakoon tarpeeksi tietoa riskityöpajan tavoitteista. Toisaalta riskityöpaja voi olla joillekin sidosryhmille ainoa kosketuspinta hankkeeseen, jolloin työpajaa hyödynnetään kanavana saada tietoa hankkeesta tai kertoa hankkeen nostattamista kysymyksistä ja pulmista. Riskityöpajojen tehokkuuden parantamiseksi voitaisiin hankkeiden tiedotus- ja viestintäsuunnitelmissa harkita omia erillisiä tilaisuuksia sidosryhmien tiedottamiseen ja huolien kuuntelemiseen.

*Ehdotus 8: Hankkeet ottavat tiedotuksessaan huomioon sidosryhmien tarpeen tulla kuuluksi hankkeen toimesta. Tarvittaessa järjestetään erillinen, tiedotukseen ja projektin aiheuttamista huolista keskustelemiseen tarkoitettu tilaisuus, jotta riskityöpaja ei kuormitu.*

### 3.3.3 Ohjelmistojen hyödyntäminen

Tämän tutkimuksen alkuperäinen tavoite oli kehittää tietotekninen ratkaisu riskienhallinnan selkeyttämiseksi. Haastatteluiden aikana kävi kuitenkin selväksi, että rautatiehankkeissa on riskienhallinnassa ja turvallisuuskoordinoinnissa yhä hyvin tavallisissa, alkeellisen tason kysymyksissä. Tämän vuoksi tutkimuksen tavoite määriteltiin uudelleen käsittämään haastatteluissa esille nousseiden huolten ja puutteiden ratkaisuesityksiä. Haastateltavien mukaan on

kuitenkin todennäköistä, että kun vahva perusta riskienhallintatoimille rautatierakentamisessa on saavutettu, voi tietoteknisestä ratkaisusta olla hyötyä.

Carter ja Smith (2006) ovat tutkineet riskien tunnistamista rakennushankkeissa. Tutkimuksessa verrattiin kolmen erilaisen rakennushankkeen (ratahanke, ydinvoimalahanke sekä ratarakentamista ja yleistä rakentamista sisältävä hanke) tunnistettuja riskejä verrokkiriskien listaan. Verrokkilista oli muodostettu alan julkaisuiden sekä tutkimukseen osallistuneiden urakoitsijoiden nimeämistä riskeistä, jotka liittyivät tutkimukseen valittuihin työvaiheisiin ja -menetelmiin. Kolmen rakennushankkeen riskienhallintasuunnitelmat käytiin läpi ja pisteytettiin sen mukaan, mitkä kaikki verrokkilistan riskit oli tunnistettu. Tutkimuksen tulos oli, että verrokkilistan ja hankkeessa todellisuudessa arvioitujen riskien välillä on tilastollisesti merkittävä ero. Tämä tarkoittaa, että kaikkia riskejä ei rakennushankkeissa tunnisteta.

Carter ja Smith (2006) esittävät ratkaisuksi riskien tunnistamiseen IT-järjestelmää, jonka avulla voidaan tunnistaa mahdollisimman moni kohdetta koskevat riski. Esitellyssä ohjelmistossa on valmiina työvaiheittain lajiteltuna riskejä, joista riskienhallintasuunnitelman tekijä valitsee hankkeen kannalta oleelliset riskit.

Smith et al. (2014) käsittelevät kysymystä siitä, milloin riskienhallintaohjelmiston käyttö rakennusprojektin riskienhallinnassa on perusteltua. Heidän lähtökohtansa oli, että ohjelmistoa käyttäisi riskienhallinnan asiantuntija. Ohjelmiston käytön hyötyjä ovat mm. että sillä voisi kvantitatiivisissa riskianalyyseissä suorittaa monimutkaisempia laskutoimituksia ja analyysejä kuin ilman ohjelmistoa ja että riskitietoa voi sillä käsitellä joustavammin ja monipuolisemmin. Myös riskitiedon visualisointi, joka on tärkeää riskienhallinnan kommunikoinnissa, on helpompaa ohjelmiston avulla. Lisäksi ohjelmisto kannustaa tekemään jäsennellymmän ja tarkemman riskianalyysin, vähentäen ”raa’an arvioinnin” osuutta riskienhallinnassa.

Toisaalta riskienhallintaohjelmistoilla on helppoa luoda luotettavan näköisiä, mutta virheellisiä analyysejä mikäli ohjelmistolle annetut tiedot ovat epätarkkoja tai vääriä tai jos ohjelmiston toimintaa ei täysin ymmärretä. Liian monimutkaisesta riskienhallinnasta ei myöskään ole enää lisäarvoa projektille. (Smith et al. 2014)

Haastateltaville kuvattiin mahdollista uutta riskienhallintaa helpottavaa selainpohjaista työkalua seuraavasti:

”- - työkalu, jonka olisi tarkoitus helpottaa riskipohjaista turvallisuustoimintaa ja saattaa rakennuttajan turvallisuustoiminta tasalaatuiseksi. Tässä vaiheessa työkalulle on hahmoteltu mm. seuraavan laisia toimintoja:

- Yleisten riskien tietokanta työvaihekohtaisesti eroteltuna: Tarkoitus on, että usein toistuvat riskit voidaan poimia täältä, jotta riskityöpajoissa voidaan keskittyä erityisempiin riskeihin.
- Nykyisin Excel-taulukossa toimivien riskienhallintasuunnitelman ja infrariskikartan ylläpito: Excel-taulukot voisi syöttää järjestelmään ja niitä voisi muokata siellä. Järjestelmästä saisi ”tulostettua” Excel-taulukkoon sen hetkisen riskilistan
- Valvojan ja turvallisuuskoordinaattorin työmaakierrosten suunnittelutyökalu: Ennen työmaakäyntiä järjestelmästä voisi tulostaa meneillään olevien työvaiheiden riskit ja toimenpiteet.”

Työkalulle oli määritetty lähtökohdaksi, että sen tulisi olla hyödyllinen käyttäjilleen ja vähentää työvaiheita tai niihin kuluva aikaa. Lisäksi työkalun tuottaman tiedon tulisi läpäistä Liikenneviraston riskienhallinnalle asettamat vaatimukset.

Haastateltavia pyydettiin kertomaan näkevätkö he työkalun hyödyllisenä ja mitä hyviä ja huonoja puolia työkalulla voisi olla. Haastattelussa nousi esiin, että riskienhallinnan nykyisin tuottama riskitieto on hyvin vaihtelevaa ja pahimmillaan hyvin puutteellista. Tällöin ohjelmistosta ei olisi juurikaan hyötyä.

Yleisten riskien tietokantaan suhtauduttiin kaikkein positiivisimmin, sillä sen arveltiin vapauttavan rajallisia resursseja epätavallisempien ja kohdekohtaisempien riskien käsittelyyn. Toisaalta tietokannan pelättiin vievän huomiota pieniltä, mutta usein realisoituvilta riskeiltä. Pelkoa siitä, että riskienhallinta jätettäisiin valmiiksi tunnistettujen riskien varaan eikä riskienhallintaa räätälöitäisi kohdekohtaiseksi, ei haastateltavilla juurikaan ollut. Yksi haastateltava nosti esille, että nykyisinkin on mahdollista toteuttaa riskienhallinta huonosti vain kopioimalla vanhojen hankkeiden riskejä ilman uutta kohdekohtaista arviointia.

*Ehdotus 9: Liikennevirasto toteuttaa usein toistuvien ”tavanomaisten” riskien tietokannan, joka on jaoteltu esimerkiksi työvaiheiden mukaan. Tietokanta on rajattu ja määrämuotoinen, jotta sieltä on helppo etsiä tietoa.*

Excel-taulukoissa toimivien riskityökalujen osalta haastateltavat nostivat esiin, että niitä on nykyisin muokattu omiin tarpeisiin sopiviksi. Liikenneviraston edustajat muistuttivat, että yhtenäisten taulukkopohjien käyttö on tärkeää, jotta jokaisella työmaalla on samat lähtökohdat riskienhallintaan. Haastateltavat eivät kokeneet, että Excel-taulukkopohjien vieminen selainpohjaiseen käyttöliittymään auttaisi heidän työtään.

Liikennevirasto tullee liittämään suunnitteluvaiheen Riskienhallintasuunnitelma-taulukon sekä rakentamisen aikaisia riskejä käsittelevän infrariskikartan mukaan TURI-järjestelmään, jossa jo nykyisin käsitellään YTM-asetuksen mukaiset riskit. (Liikennevirasto 2017) TURI-järjestelmän riskienhallinnan ominaisuuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.2.5.

Haastateltavat eivät olleet kovin tyytyväisiä nykyisen kaltaiseen TURI:ssa toteutettavaan riskienhallintaan. Käytännössä useimmissa hankkeissa tehdään ensin YTM-riskienhallinta jo käytöstä poistetun vaararekisteritaulukon avulla, ja vasta lopuksi siirretään riskit TURI:in. Kritiikkiä sai erityisesti se, ettei TURI:in voi suoraan syöttää taulukkomuodossa tehtyä vaararekisteriä, vaan jokainen riski pitää syöttää palveluun yksitellen käsin. TURI:n ei nähty tuovan lisäarvoa riskienhallinnan toteutukseen.

*Ehdotus 10: TURI-järjestelmään lisätään mahdollisuus siirtää riskejä tietokantaan lataamalla palveluun täytetty Excel-taulukko, jotta riskejä ei tarvitse syöttää yksitellen manuaalisesti.*

TURI:in syötetyistä riskeistä muodostuu riskitietokanta, josta voisi periaatteessa hakea aiemmin toteutettujen saman kaltaisten hankkeiden vaararekistereihin kirjattuja riskejä. Haastateltavat kuvasivat hakua kehnoksi, eikä sitä juurikaan hyödynnetä. Jos aiempien hankkeiden vaararekistereihin kohdistettu riskien hakeminen toimisi paremmin, voisi siitä joidenkin haastateltavien mukaan olla hyötyä.

*Ehdotus 11: TURI-järjestelmän riskien hakutoiminnallisuutta kehitetään ja TURI-järjestelmään syötettyjen tietojen määrämuotoisuutta parannetaan, jotta aiempien hankkeiden riskitietoja voitaisiin helpommin hyödyntää.*

Valvontakierroksen suunnittelutyökalun osalta haastateltavat nostivat esiin positiivisena puolena, että se lisäisi valvonnan suunnitelmallisuutta ja dokumentointia. Huolia aiheutti selainpohjaisen ohjelman riippuvuus internetyhteydestä ja jo nykyisin käytettävien erilaisten järjestelmien moninaisuus, jossa uuden palvelun käytön pelättiin lisäävän päällekkäisyyttä ja monimutkaistavan toimintaa.

Haastatteluiden perusteella todettiin, että tällä hetkellä suurimmat kehityskohteet rautatiehankkeen riskienhallinnassa eivät liity niihin ongelmiin, joihin määritelty työkalu yrittää vastata. Lisäksi lähtökohta siitä, että työkalu olisi hyödyllinen käyttäjälleen ei ole yksiselitteisesti saavutettavissa. Toisaalta tulevaisuudessa työkalun kaltaiselle ratkaisulle voi syntyä kysyntää.



## 4 Turvallisuuskoordinointi

### 4.1 Turvallisuuskoordinointi Suomen lainsäädännössä

Turvallisuuskoordinaattori vastaa rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteista. Tarkemmin turvallisuuskoordinaattorin vastuut on määritetty rakennustyön turvallisuusasetuksessa (VnA 205/2009). Asetus perustuu muun muassa rakennustyödirektiiviin (92/57/ETY). (Hietavirta et al. 2015). Rakennustyön turvallisuusasetuksen perustelumuistiossa todetaan, että rakennusallalla tulee kiinnittää huomiota rakennuttajan toimintaan rakennushankkeen johdossa sekä päätoteuttajan ammattitaitoon ja valtuuksiin toimia työmaan turvallisuuden takaamiseksi. Näillä keinoilla asetus pyrkii vaikuttamaan rakennusalan korkeisiin työtapaturmamääriin. (Niskanen 2009)

Lehtisen (2015) mukaan merkittävä lähtökohta vuoden 2009 asetuksen valmistelutyössä oli se, että Suomen lainsäädännöstä puuttui rakennustyödirektiivin mukainen turvallisuuskoordinaattori. Turvallisuuskoordinaattorin vastuut ovat sinällään sisältyneet jo asetusta 205/2009 edeltäneeseen valtioneuvoston päätökseen rakennustyön turvallisuudesta (VnP 629/1994) osana rakennuttajan vastuita, mutta rakennustyön turvallisuusasetuksen myötä rakennushankkeeseen tulee nimetä oikeudellista vastuuta kantava luonnollinen henkilö turvallisuuskoordinaattoriksi. Tässä asiassa Suomen lainsäädäntö on rakennustyödirektiiviä tiukempi, sillä rakennustyödirektiivin mukaan turvallisuuskoordinaattori voisi olla myös oikeushenkilö.

Turvallisuuskoordinaattorin tulee rakennustyön turvallisuusasetuksen mukaan olla pätevä. Tarkkaa pätevyysvaatimusta ei ole määritelty. Lehtisen (2015) mukaan turvallisuuskoordinaattorin pätevyyttä voitaisiin arvioida ainakin talonrakennuskohteissa esimerkiksi suunnittelutehtävien vaativuusluokkien avulla. Turvallisuuskoordinaattorin osaamisen tulee olla ensisijaisesti projektinjohdollista, jonka lisäksi turvallisuuskoordinaattorin tulee tuntea laajasti työturvallisuusmääräyksiä sekä hankkeelle ominaisia erityisohjeita ja toimintatapoja. Tämä johtuu siitä, että turvallisuuskoordinaattorin tehtävä on nimensä mukaisesti koordinoitua. Syvän substanssiosaamisen hankkeeseen tuovat suunnittelijat.

Rakennustyödirektiivin seitsemännen artiklan ensimmäisen kohdan mukaan turvallisuuskoordinaattorin nimeäminen ei poista rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteita ja -vastuita. Lehtinen (2015) korostaa, että vallan ja vastuun tulee olla samalla taholla. Tämä tarkoittaa sitä, että pelkkä turvallisuuskoordinaattorin nimeäminen ei siirrä rakennuttajan työturvallisuustehtävien vastuita turvallisuuskoordinaattorille, ellei turvallisuuskoordinaattorille ole annettu sopimuksin tosiasiallista valtaa puuttua rakennushankkeen muiden osapuolten (esimerkiksi suunnittelijat ja urakoitsijat) toimintaan. Tehtävien siirtäminen tapahtuu aina kirjallisella nimeämisellä.

Käytännössä turvallisuuskoordinaattorin tehtävät ovat rakennuttajan huolehtimis- ja varmistamisvelvollisuuksia. Seuraava tehtävälistaus on koottu Lehtisen kirjasta (2015) sekä hänen kirjoittamastaan Ratu-ohjekortista RatuTT 15.9 Turvallisuuskoordinaattorin keskeiset tehtävät ja vastuu (Lehtinen 2010).

Turvallisuuskoordinaattori huolehtii, että

- eri osapuolten välinen yhteistyö turvallisuutta koskien on järjestetty
- suunnittelijoilla on kirjallinen toimeksianto työturvallisuudesta
- suunnitelmissa on huomioitu työturvallisuuden edellyttämät tekniset ratkaisut
- hankkeeseen on laadittu turvallisuusasiakirja, turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet, joita ylläpidetään ja toteuttamista seurataan
- päätoteuttaja hoitaa turvallisuusvastuunsa
- ali- ja sivu-urakoitsijoilla on ajantasainen tieto siitä, mikä osuus turvallisuusasiakirjasta on heidän vastuullaan
- urakoitsijat ovat tehneet työtään koskevat turvallisuussuunnitelmat, ilmoitukset ja muut vaaditut turvallisuutta koskevat asiakirjat ja viranomaisasiat
- työmaalla käytetään henkilötunnistetta
- rakennuskohteen huolto- ja ylläpito-ohjeeseen kootaan työturvallisuusohjeet
- työmaalla on turvallisuutta koskevaa valvontaa ja että laiminlyönteihin puututaan

Turvallisuuskoordinaattorin tulee järjestää turvallisuuden aloituskokous. Lisäksi koordinaattorin olisi hyvä osallistua suunnittelukokouksiin, aloituskokoukseen ja työmaakokouksiin.

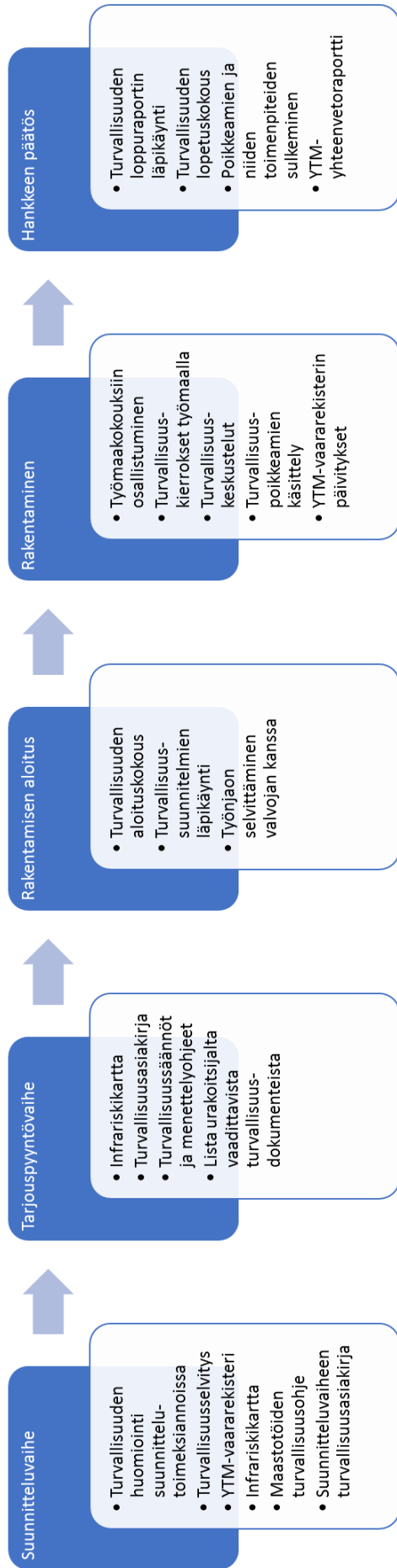
Listauksessa huomioitavaa on, ettei turvallisuuskoordinaattorin ole pakko itse kirjoittaa turvallisuusasiakirjaa tai muita rakennuttajan turvallisuuskokouksia. Riittää, että turvallisuuskkoordinaattori huolehtii niiden oikeasta toteutuksesta. Käytännössä turvallisuuskkoordinaattori kuitenkin usein myös kirjoittaa turvallisuuskokouksia.

Toinen huomionarvoinen seikka on, että turvallisuussuunnitelmat ovat rakennuttajan tiedossa. Rakennuttajalla tai tätä edustavalla turvallisuuskkoordinaattorilla velvollisuus vaatia turvallisuussuunnitelmien tekoa ja toimitusta, ja niitä voidaan myös kommentoida. Rakennustyön turvallisuusasetuksen perustelumuistion (Niskanen 2009) mukaisesti turvallisuussuunnitelmien tekeminen on työn aloittamisen ennakkoehto. Minkäänlaista hyväksymismenettelyä ei urakoitsijan turvallisuussuunnitelmaan kuitenkaan kohdisteta, sillä vastuu turvallisuussuunnittelusta on aina urakoitsijalla. Esimerkiksi Liikennevirasto (2011a) noudattaa toimintatapaa, jossa turvallisuuskkoordinaattori lausuu työn turvallisen toteuttamisen edellytyksistä kommentoituaan turvallisuussuunnitelmaa.

## **4.2 Turvallisuuskordinointi rautatiehankkeessa**

Tämä luku keskittyy rautatiehankkeen tuomia erityisiä turvallisuuskoordinaattorin tehtäviä ja vastuita. Lähtökohtaisesti kaikki edellisessä luvussa luetellut turvallisuuskoordinaattorin vastuut pätevät myös rautatiehankkeessa. Merkittävimmät erot turvallisuuskoordinaattorin toimenkuvassa rautatiehankkeessa verrattuna esimerkiksi talonrakentamiseen ovat liikenneturvallisuuden huomioonottaminen sekä YTM-riskienhallintaan liittyvät tehtävät. (Liikennevirasto 2011d) Lisäksi turvallisuuskoordinaattorilta vaaditaan kahden päivän mittaisen Liikenneviraston järjestämän koulutuksen suorittaminen.

Kuvassa on esitetty turvallisuuskoordinaattorin tärkeimmät vastuut rautatiehankkeessa.



Kuva 9 Turvallisuuskoordinaattorin keskeisimmät vastuut rautatiehankkeessa

Rautatiehankkeessa turvallisuusasiakirja laaditaan turvallisuusselvityksen (käsitelty tarkemmin luvussa 3.2.3) sekä infrariskikartan (käsitelty tarkemmin luvussa 3.2.4) avulla. Turvallisuusasiakirjassa tulisi esittää sellaiset riskit, jotka ovat riskianalyysissä saaneet seuraustodennäköisyysmatriisin (kuva 3) mukaiseksi toimenpideluokakseen vähintään tason 3. (Liikennevirasto 2014a) Turvallisuusasiakirjassa tulisi myös tuoda esille hankkeelle asetettu turvallisuustavoite ja sen saavuttamiseksi suunnitellut toimenpiteet. Turvallisuustavoitetta on käsitelty luvussa 3.1.1. Turvallisuussääntöjen ja menettelyohjeiden osalta Liikennevirastolla on malliasiakirjat, joita muokkaamalla luodaan hankkeelle omat dokumentit. (Liikennevirasto 2014b)

Urakoitsijalta vaadittava turvallisuussuunnittelu on laajempaa verrattuna esimerkiksi talonrakentamiseen. Asetus rakennustyön turvallisuudesta (VnA 205/2009) määrittelee rautatiealueella tai sen läheisyydessä tehtävän työn aina vaaralliseksi työksi, josta pitää tehdä erillinen vaarallisen työn suunnitelma, niin kutsuttu rautatieturvallisuussuunnitelma. Tässä suunnitelmassa käsitellään työmaan vaikutukset rautatieliikenteen turvallisuuteen sekä ratatyön tekemiseen liittyvät turvallisuusasiat. Lisäksi urakoitsijan pitää laatia liikenneturvallisuussuunnitelma, jonka avulla kerrotaan liikenteenohjaukselle ajantasainen tieto työmaan todellisesta tilanteesta maastossa ja määritellään toimintaohjeet liikenneturvallisuuden osalta. Tavanomaiset työn turvallisuussuunnitelmat, työmaasuunnitelmat sekä muita vaarallisia töitä koskevat suunnitelmat vaaditaan myös rautatiehankkeessa. (Liikennevirasto 2011a)

Turvallisuuskoordinaattorille on annettu ohjeita koskien turvallisuuskokouksia. Turvallisuuden aloituskokouksessa käydään läpi urakoitsijan kanssa heidän turvallisuussuunnittelunsa ja perehdytetään päätoteuttaja rakennuttajan tunnistamiin riskeihin. Lisäksi järjestetään turvallisuuden päätöskokous, jossa käydään läpi hankkeen turvallisuuspoikkeamat ja niiden tilanne. Pienissä hankkeissa päätöskokous voi olla esimerkiksi osa kohteen yleistä loppukokousta. (Liikennevirasto 2011c)

Liikenneviraston hankkeissa on myös määritelty ohjeet turvallisuuspoikkeamisen käsitteilyyn. Turvallisuuskoordinaattorin tehtäviin kuuluu käsitellä hankkeella tapahtuneet turvallisuuspoikkeamat. Poikkeamat käsitellään internetselaimessa toimivassa TURI-järjestelmässä, jossa on osio poikkeamienhallinnalle. Turvallisuuspoikkeamien selvittämisellä pyritään estämään vastaavien tapahtumien uusiutuminen kaikilla Liikenneviraston hankkeilla. Poikkeamienhallinnassa TURI-järjestelmä toimii haastateltavien mukaan hyvin. Turvallisuuspoikkeamia tulisi myös verrata hankkeen riskienhallintaan, jotta voidaan tarvittaessa lisätä riskiksi poikkeamaan johtanut aiemmin tunnistamaton tekijä tai muuttaa aiemmin tunnistetun riskin hallitsemiseksi määriteltyjä toimenpiteitä. (Liikennevirasto 2016a)

### **4.3 Turvallisuuskoordinointi käytännössä**

Haastateltavat kokivat turvallisuuskoordinaattorin tehtävän erittäin vastuullisena ja vaativana tehtävänä. Tätä mielikuvaa vahvistaa turvallisuuskoordinaattorille annettu henkilökohmainen vastuu turvallisuustehtävien hoitamisesta. Yksi haastateltava myös mainitsi, että joissakin turvallisuuskoordinaattorikoulutuksissa ”pelotellaan” niin, ettei halukkaita turvallisuuskoordinaattoriksi tahdo löytyä. Toisaalta toinen haastateltava näki turvallisuuskoordinaattorin työn vain normaalina työtehtävänä ja uskoi pelkojen johtuvan lähinnä huonosta perehdytyksestä turvallisuuskoordinaattorin tehtävään.

Hyvän turvallisuuskoordinaattorin ominaisuuksina haastateltavat korostivat osaamista ja persoonaa. Vaikka työnkuvaan kuuluukin paljon erilaisten dokumenttien kirjoittamista ja läpikäyntiä, on turvallisuuskoordinointi pohjimmiltaan ihmisten kanssa kommunikointia ja yhteistyön luomista turvallisuusasioissa. Turvallisuuskoordinaattorin toivottiin olevan kykenevä napakasti puuttumaan mahdollisiin ongelmiin mutta toisaalta yhteistyön nähtiin kantaavan hedelmää parhaiten silloin, kun turvallisuuskoordinaattori tulee hyvin toimeen eri tahojen kanssa.

Turvallisuuskoordinaattorin ja valvojan tehtävät ovat osittain päällekkäiset. Maa- ja vesirakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelossa (Rakennustieto 2013) on useita tehtäviä, jotka ovat myös turvallisuuskoordinaattorin vastuulla, kuten turvallisuussuunnittelun toteuttamisen varmistaminen ja työmaan turvallisuuteen liittyvien toimintatapojen seuranta. Valvojan ja turvallisuuskoordinaattorin välisestä työnjaosta haastateltavilla oli vaihtelevia mielipiteitä. Yhden haastateltavan mielestä turvallisuuskoordinaattorin ei juurikaan tarvitse olla tekemisissä suoraan työmaan kanssa, sillä se on valvojan työnkuvaan kuuluva asia. Toiset taas painottivat, että turvallisuuskoordinaattorin olisi hyvä olla itse perillä työmaan tilanteesta, sillä valvojan resurssit usein kuluvat rakennustyön laadun valvomiseen ja toisaalta siksi, että työmaan toimihenkilöiden ja turvallisuuskoordinaattorin hyvä kommunikaatio vähentää ristiriitoja ja väärinymmärryksiä. Pienissä hankkeissa valvoja voi itsekin toimia turvallisuuskoordinaattorina, mutta silloin huolta aiheuttaa resurssien riittävyys.

Miten turvallisuuskoordinaattorin ja valvojan työnjako järjestetäänkin, on se syytä suunnitella ja käydä läpi ennen rakentamisen aloittamista. Tällöin kaikki osapuolet tietävät kuka vastaa mistäkin asiasta ja keneen tulee milloinkin ottaa yhteyttä. Samalla turvallisuuskoordinaattorin olisi hyvä käydä valvojan kanssa läpi työmaan turvallisuuskäytännöt ja -vaatimukset. Valvoja on työmaan kanssa yleensä enemmän yhteydessä kuin turvallisuuskoordinaattori, joten valvoja saattaa joutua tekemään nopeita päätöksiä jotka vaikuttavat turvallisuuteen.

*Ehdotus 12: Viimeistään rakennusvaiheen alkaessa turvallisuuskoordinaattori, valvojat ja mahdollisesti kohteen projektipäällikkö käyvät läpi työnjaon turvallisuusasioissa. Samalla käydään läpi urakoitsijalta vaadittavat turvallisuuteen liittyvät asiat.*

Rautatiehankkeilla turvallisuuskoordinaattorin tehtävät voivat olla merkittävästi laajemmat kuin muussa rakentamisessa keskimäärin, johtuen liikenneturvallisuustehtävistä ja YTM-vaararekisterin ylläpidosta. Tämän vuoksi turvallisuuskoordinointiin tulee osoittaa tarpeeksi resursseja ja turvallisuuskoordinaattoriksi nimettävällä tulee olla koulutusta ja perehdytys kaikkiin rautatiehankkeen turvallisuuskoordinaattorin tehtäviin. Eräs haastateltava nosti esiin turvallisuuskoordinaattorin taustan vaikutuksen työtehtävän painostuksissa. Jos turvallisuuskoordinaattorin kokemus rautatiealalta on ohut, voi olla, että koordinaattori tulee keskittyneeksi enemmän työturvallisuustehtäviin kuin liikenneturvallisuustehtäviin.

Turvallisuuskoordinaattorille on annettu vastuu YTM-vaararekisterin ylläpidosta ja hankkeesta riippuen muustakin riskienhallinnasta. Kuitenkaan useimmilla turvallisuuskoordinaattorin tehtävissä toimivilla ei ole riskienhallinnasta minkään laista koulutusta tai välttämättä kokemustakaan. Toisaalta ohjeissa vaaditaan, että riskienhallinnasta vastaava on riskienhallinnan asiantuntija.

*Ehdotus 13: Turvallisuuskoordinaattorina toimiville annetaan riskienhallinnan koulutusta. Liikennevirasto voi tarvittaessa lisätä riskienhallintaa koskevaa koulutusta turvallisuuskoordinaattorin pätevyyteen johtavassa koulutuksessaan.*

Turvallisuuskoordinaattorin tehtävät varsinkin suurissa hankkeissa käsittävät paljon dokumenttienhallintaa. Jokaista urakkaa varten luotujen dokumenttien päivitys ja seuranta vaatii järjestelmällisyyttä. Liikennevirastolla on malliasiakirjat, joiden avulla turvallisuusasiakirjat sekä turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet luodaan. Malliasiakirjat ovat haastateltavien mielestä kohtuullisen hyviä. Ongelmia on lähinnä siinä, että konsultin on vaikea saada uusimpia versioita ladattua Liikenneviraston järjestelmistä tietoteknisten haasteiden vuoksi. Tämä johtaa siihen, että pohjat kopioidaan vanhoista hankkeista. Menettely johtaa siihen, ettei ole varmuutta onko jokaisella hankkeella käytössä uusimpien mallien mukaiset turvallisuuskirjat.

*Ehdotus 14: Liikennevirasto lisää ohjeistusta hankinnan malliasiakirjojen lataamisesta ja tarvittaessa korjaa jakelun tietotekniset puutteet.*

Myös eri urakoitsijoilta vaadittavien turvallisuussuunnitelmien ja muiden dokumenttien seuranta voi olla suuressa hankkeessa haasteellista. Kaikkein laajimmissa hankkeissa turvallisuuskoordinaattori itse ei välttämättä edes ehdi perehtyä jokaiseen suunnitelmaan vaan joutuu priorisoimaan huomionsa vain kriittisimpiin suunnitelmiin. Tämän tehtävän helpottamiseksi ja jotta urakoitsija tietäisi mitä turvallisuuskoordinaattori heiltä vaatii, on tämän työn yhteydessä luotu pohja urakoitsijan turvallisuuskirjojen seurantaan. Pohjassa on valmiina lähes täydellinen listaus dokumenteista, joita saatetaan urakoitsijalta vaatia rautatierakentamisessa. Pohjaan merkitään raksilla, mitkä dokumentit vaaditaan ja kenelle urakoitsijan pitää ne toimittaa. Lisäksi listaan kirjoitetaan kunkin suunnitelman viimeisimmän version numero ja päivämäärä. Dokumentti on liitteenä 3.

## 5 Ehdotukset

### 5.1 Riskienhallinta

Työn perusteella tehdyistä ehdotuksista numerot 1-11 koskevat riskienhallintaa. Ne on koottu alle taulukkoon 1 vastuutahoineen.

Nro	Luku	Ehdotus	Organisaatio(t), jota koskee
1	3.2.4	Urakoitsijoita kehotetaan aina osallistamaan työmaatoimihenkilöt riskienarviointiin.	Rakennuttaja-konsultti, urakoitsija
2	3.3.1	Pienten hankkeiden riskienhallintaprosessin suunnittelusta luodaan mallipohja, jonka mukaan riskienhallintatoimenpiteet voidaan toteuttaa.	Rakennuttaja-konsultti
3	3.3.1	Kaikille hankkeille määritetään viimeistään riskienarviointia suunniteltaessa mitattavat turvallisuustavoitteet.	Rakennuttaja, rakennuttaja-konsultti
4	3.3.1	Riskien käsittelyn tasoon kiinnitetään huomiota riskienhallinnan suunnittelussa. Tarvittaessa Liikennevirasto antaa lisäohjeita siitä, millaisia riskejä voidaan pitää tavanomaisina ja joita ei tarvitse käsitellä hankekohtaisissa riskienarvioinneissa.	Rakennuttaja-konsultti, rakennuttaja
5	3.3.1	Hankkeilla aletaan järjestelmällisesti miettiä, mikä olisi paras riskienarviointimenetelmä. Tarkistuslistan ja seuraus-todennäköisyysmatriisin hyödyt ovat usein selvät, mutta valinta pitäisi tehdä tietoisena siitä, että muitakin vaihtoehtoja on.	Rakennuttaja-konsultti
6	3.3.1	Riskienhallinnan suunnittelussa tunnistetaan hankkeen vaiheet, joissa riskitietoa voi kadota ja esitetään, kuinka tieto saadaan siirtymään. Tarvittaessa järjestetään kapulanvaihtopalaveri.	Rakennuttaja-konsultti, rakennuttaja

7	3.3.2	Kaikille riskityöpajoja fasilitoiville annetaan edes lyhyt koulutus riskienhallinnasta sekä fasilitoinnin perusteista.	Rakennuttaja-konsultti
8	3.3.2	Hankkeet ottavat tiedotuksessaan huomioon sidosryhmien tarpeen tulla kuulluksi hankkeen toimesta. Tarvittaessa järjestetään erillinen, tiedotukseen ja projektin aiheuttamista huolista keskustelemiseen tarkoitettu tilaisuus, jotta riskityöpaja ei kuormitu.	Rakennuttaja, rakennuttaja-konsultti
9	3.3.3	Liikennevirasto toteuttaa usein toistuvien ”tavanomaisen” riskien tietokannan, joka on jaoteltu esimerkiksi työvaiheiden mukaan. Tietokanta on rajattu ja määrämuotoinen, jotta sieltä on helppo etsiä tietoa.	Rakennuttaja
10	3.3.3	TURI-järjestelmään lisätään mahdollisuus siirtää riskejä tietokantaan lataamalla palveluun täytetty Excel-taulukko, jotta riskejä ei tarvitse syöttää yksitellen manuaalisesti.	Rakennuttaja
11	3.3.3	TURI-järjestelmän riskien hakutoiminnallisuutta kehitetään ja TURI-järjestelmään syötettyjen tietojen määrämuotoisuutta parannetaan, jotta aiempien hankkeiden riskitietoja voitaisiin helpommin hyödyntää.	Rakennuttaja

**Taulukko 1 Riskienhallintaa koskevat ehdotukset**



## 5.2 Turvallisuuskoordinointi

Työn perusteella tehdyistä ehdotuksista numerot 12-14 koskevat riskienhallintaa. Ne on koottu alle taulukkoon 2 vastuutahoineen.

Nro	Luku	Ehdotus	Organisaatio(t), jota koskee
12	4.3	Viimeistään rakennusvaiheen alkaessa turvallisuuskoordinaattori, valvojat ja mahdollisesti kohteen projektipäällikkö käyvät läpi työnjaon turvallisuusasioissa. Samalla käydään läpi urakoitsijalta vaadittavat turvallisuuteen liittyvät asiat.	Rakennuttajakonsultti
13	4.3	Turvallisuuskoordinaattorina toimiville annetaan riskienhallinnan koulutusta. Liikennevirasto voi tarvittaessa lisätä riskienhallintaa koskevaa koulutusta turvallisuuskoordinaattorin pätevyyteen johtavassa koulutuksessaan.	Rakennuttajakonsultti, rakennuttaja
14	4.3	Liikennevirasto lisää ohjeistusta hankinnan malliasiakirjojen lataamisesta ja tarvittaessa korjaa jake-lun tietotekniset puutteet.	Rakennuttaja

**Taulukko 2 Turvallisuuskoordinointia koskevat ehdotukset**

## 6 Johtopäätökset

Tutkimuksessa oli tavoitteena kartoittaa riskienhallintaan ja turvallisuuskoordinointiin rautatiehankkeissa liittyviä ongelmakohtia ja kehitysehdotuksia. Tutkimuksen tuloksena syntyi 14 ehdotusta eri rautatiehankkeen tahoille sekä yksi mallidokumentti.

Kirjallisuustutkimuksen perusteella tutkimus esittää yhtenäisessä muodossa riskienhallintaan liittyvät vastuut ja käytännöt rautatiehankkeessa. Haastatteluiden perusteella selvitetiin, miten alalla käytännössä toteutetaan riskienhallintaa ja turvallisuuskoordinointia. Tutkimuksessa haastateltiin 10 henkilöä, jotka edustivat Liikennevirastoa, eri rakennuttajakonsultteja sekä rakennusyritystä.

Riskienhallinta on projektinjohdon väline, jolla varmistetaan projektin hallittu eteneminen ja toivottu lopputulos. Hyvä projektinjohdanto on suunnitelmallista ja järjestelmällistä riippumatta valituista menetelmistä. Riskienhallintaan kuuluu riskienhallinnan suunnittelu, riskien tunnistaminen, arvioiminen ja toimenpiteiden määrittely. Lisäksi riskienhallintaa tulee seurata ja vaikuttavuutta arvioida.

Liikennevirastolla on lukuisia riskienhallintaa koskevia ohjeita, jotka ovat osittain päällekkäisiä tai limittäisiä. Yhteistä kaikille Liikenneviraston riskienhallinnan osa-alueille on, että niissä useimmiten käytetään riskien tunnistamisen ja analyysin menetelmänä tarkistuslistoja ja seuraus-todennäköisyysmatriisia. Riskienhallinnan rautatiehankkeessa voi jakaa esimerkiksi hankkeen vaiheen ja käytettävien tarkistuslistojen mukaan hankeriskienhallintaan (Riskienhallintasuunnitelma-aulukon listat), suunnitteluvaiheen riskienhallintaan (Riskienhallintasuunnitelma-aulukon listat), rakentamisvaiheen riskienhallintaan (infrariskikartta) sekä käytön aikaisten riskien hallintaan (YTM-riskienhallinta). Heti alusta asti on tärkeää tunnistaa ja analysoida kaikkien vaiheiden riskejä.

Haastatteluiden perusteella riskienhallinnan suunnitelmallisuudessa ja perusosaamisessa on ongelmia. Tässä tutkimuksessa alun perin hahmoteltu tietotekninen sovellus riskienhallinnan avuksi osoittautui ainakin vielä toistaiseksi turhaksi välineeksi. Kun ongelmat riskienhallinnan osaamisessa ovat niin perustasolla, ei ratkaisuja löydetä uusista sovelluksista tai toimintatavoista, vaan perusteiden opettelemisen ja koulutuksen kautta.

Turvallisuuskoordinaattori on rakennustyön turvallisuusasetuksen (VnA 205/2009) mukainen tehtävä, johon nimitetty henkilö vastaa rakennuttajan turvallisuusvelvoitteista. Asetuksen tarkoittamassa laajuudessa turvallisuuskoordinaattorin tehtävät rajoittuvat työturvallisuuteen. Turvallisuuskoordinaattorin pitää laatia kohteelle turvallisuusasiakirja, jossa on tunnistettu kohteelle tyypilliset riskit. Lisäksi tulee laatia turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet ja valvoa työmaan suoriutumista työturvallisuuden saralla. Nimensä mukaisesti turvallisuuskoordinaattorin pitää koordinoita ja yhteensovittaa hankkeen eri osapuolten turvallisuutta koskevat tarpeet ja vastuut.

Rautatiehankkeessa turvallisuuskoordinaattorin tehtävä on laajempi kuin asetuksessa annettu. Turvallisuuskoordinaattorille kuuluu myös liikenneturvallisuuden valvontaan liittyviä tehtäviä ja vastuu riskienhallinnasta ilmaistaan selkeämmin kuin asetuksessa. Turvallisuuskoordinaattorin tulisi ymmärtää ja osata toteuttaa riskienhallintaa. Käytännössä harvalla turvallisuuskoordinaattorilla on riskienhallinnan osaamista. Ratkaisuksi esitetään koulutuksen lisäämistä.

Työ ei ollut suoraan Liikenneviraston toimeksi antama, joten sen näkökulma on rakennuttajakonsultin. Myös ehdotuksista suurin osa on sellaisia, joille rakennuttajakonsultin organisaatio voi tehdä jotakin ilman Liikenneviraston toimia. Toivon kuitenkin, että ehdotuksista olisi alan suurimpana tilaajaorganisaationa toimivalle Liikennevirastolle hyötyä.

## 7 Lähdeluettelo

Carter, G. & Smith, S. D. (2006) Safety hazard identification on construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol. 132:2. S. 197-205. ISSN 0733-9364 (painettu). ISSN 1943-7862 (sähköinen). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2006\)132:2\(197\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:2(197)).

Hietavirta, J., Hokkanen, J., Niskanen, T., Patrikainen, H. & Päivärinta, K. (2015) Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen 2015. Vantaa: Rakennusalan kustantajat RAK. 220 s. ISBN 978-952-68300-0-1.

Huang, X. & Hinze, J. (2006) Owner's role in construction safety. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol. 132:2. S. 164-173. ISSN 0733-9364 (painettu). ISSN 1943-7862 (sähköinen). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2006\)132:2\(164\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2006)132:2(164)).

Komission asetus riskien arviointia koskevasta yhteisestä turvallisuusmenetelmästä 402/2013.

Lehtinen, R. S. (2015) Ratu-käsikirjat, Ratu KI-6030: Rakennushankkeen työturvallisuus. 3. painos. Helsinki: Talonrakennusteollisuus, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy. 312 s. ISBN 978-952-267-224-7.

Lehtinen, R. S. RatuTT 15.9 Turvallisuuskoordinaattorin keskeiset tehtävät ja vastuu (RatuTT 15-00877). (2010) Helsinki. 10.06.2010. Talonrakennusteollisuus, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

Li, R. Y. M. & Poon, S. W. (2013) Construction safety. Heidelberg; New York: Springer. 159 s. ISSN 2195-433X (painettu). ISSN 2195-4348 (sähköinen). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-35046-7>.

Liikennevirasto (2017) Riskienhallinta väylänpidossa - Yleisohje, luonnos 3.10.2017. Liikenneviraston ohjeita 39/2017. 36 s. Helsinki. ISBN 978-952-317-459-7. ISSN 1798-6648. Saatavissa: [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo\\_2017-39\\_riskienhallinta\\_vaylanpidossa\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2017-39_riskienhallinta_vaylanpidossa_web.pdf).

Liikennevirasto (2016a) Turvallisuuspoikkeaman ilmoittaminen ja käsittely. Liikenneviraston ohje 4 s. Helsinki. Saatavissa: [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/ohje\\_2016\\_turvallisuuspoikkeaman\\_ilmoittaminen\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/ohje_2016_turvallisuuspoikkeaman_ilmoittaminen_web.pdf).

Liikennevirasto (2016b) YTM-asetuksen mukainen riskienhallinta rautatiejärjestelmässä. Liikenneviraston ohje 28 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/ohje\\_2016\\_ytm-asetuksen\\_mukainen\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/ohje_2016_ytm-asetuksen_mukainen_web.pdf).

Liikennevirasto (2015) Riskienhallinta väylänpidossa - Yleisohje. Liikenneviraston ohjeita 28/2015. 37 s. Helsinki. ISBN 978-952-317-157-2. ISSN 1798-6648. Saatavissa: <http://www.doria.fi/handle/10024/121494>.

Liikennevirasto (2014a) Turvallisuusasiakirjan laadinta. Liikenneviraston ohje 6 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/ohje\\_2014\\_turvallisuusasiakirjan\\_laadinta\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/ohje_2014_turvallisuusasiakirjan_laadinta_web.pdf).

Liikennevirasto (2014b) Turvallisuussäntöjen ja menettelyohjeiden sekä turvallisuusohjeen laadinta. Liikenneviraston ohje 6 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/ohje\\_2014\\_turvallisuussäntöjen\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/ohje_2014_turvallisuussäntöjen_web.pdf).

Liikennevirasto (2012a) Infrahankkeiden turvallisuusriskien tunnistusmenetelmä. Liikenneviraston käyttöohje 9 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/kaytto-ohje\\_turvallisuusriskit.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf4/kaytto-ohje_turvallisuusriskit.pdf).

Liikennevirasto (2012b) Turvallisuusselvityksen laadinta. Liikenneviraston ohje 9 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ohje\\_2012\\_turvallisuusselvityksen\\_laadinta\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ohje_2012_turvallisuusselvityksen_laadinta_web.pdf).

Liikennevirasto (2011a) Ohje palveluntuottajan turvallisuussuunnitelman laatimisesta ja sisällöstä. Liikenneviraston ohje 9 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj\\_ohje\\_palveluntuottajan.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj_ohje_palveluntuottajan.pdf).

Liikennevirasto (2011b) Ohje riskienhallinnan menetelmistä. Liikenneviraston ohje 44 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj\\_ohje\\_riskienhallinnan.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj_ohje_riskienhallinnan.pdf).

Liikennevirasto (2011c) Palveluntuottajien ohjaus ja valvonta rautatietojärjestelmien turvallisuusasioissa. Liikenneviraston ohje 8 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj\\_palveluntuottajien\\_ohjaus.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj_palveluntuottajien_ohjaus.pdf).

Liikennevirasto (2011d) Rautatietojärjestelmien turvallisuusvastuut ja -tehtävät. Liikenneviraston ohje 11 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj\\_rautatietojärjestelmien\\_turvallisuusvastuut.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/rtjj_rautatietojärjestelmien_turvallisuusvastuut.pdf).

Liikennevirasto (2010) Riskienhallinta radan suunnittelussa. Liikenneviraston ohjeita 10/2010. 35 s. Helsinki. ISBN 978-952-255-551-9. ISSN 1798-6648. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2010-10\\_riskienhallinta\\_radatietojärjestelmien\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-10_riskienhallinta_radatietojärjestelmien_web.pdf).

Neuvoston direktiivi turvallisuutta ja terveyttä koskevien vähimmäisvaatimusten täytäntöönpanosta tilapäisillä tai liikkuvilla rakennustyömailla 92/57/ETY.

Niskanen, T. (2009) Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi rakennustyön turvallisuudesta. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. 52 s.

Rakennustieto RT 16-11122 Maa- ja vesirakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. (2013) Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

Rakennustieto RT 10-10982 Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa. (2010) Helsinki. Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

SFS-ISO 31000 (2011) Riskienhallinta. Periaatteet ja ohjeet. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS. 56 s.

SFS-ISO 31010 (2013) Riskienhallinta. Riskien arviointimenetelmät. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS. 166 s.

SFS-Opas 73 (2011) Riskienhallinta. Sanasto. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS. 19 s.

Smith, N. J., Merna, T., Jobling, P. & Thompson, S. (2014) Managing risk in construction projects. 3 painos. Chichester, England ; Oxford, England: Wiley-Blackwell. 252 s. ISBN 978-1-118-34723-2.

Tapaturmavakuutuskeskus. (2017) Työtapaturmat - tilastovuodet 2005-2015. Helsinki. Saatavissa: <http://www.tvk.fi/templates/vinha/services/download.aspx?fid=365409&hash=a08f59951ab1f5e1c2a7fbbb1503cb7744ee03d1c25a10c8cbb e312b30b85c9f>.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

Valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta 629/1994.

Zou, P. & Sunindijo, R. Y. (2015) Strategic safety management in construction and engineering. Chichester, England; West Sussex, England: Wiley Blackwell. 253 s. ISBN 9781118839379 (painettu). ISBN 9781118839362 (sähköinen).

## **Haastattelut**

Bois Lauri, ryhmäpäällikkö, Proxion CC Oy, 10.5.2017

Korpi Vesa, turvallisuusjohtaja, Proxion CC Oy, 5.5.2017

Lappalainen Risto, työturvallisuuspäällikkö, Liikennevirasto, 19.5.2017

Nevalainen Mikko, projektipäällikkö, Proxion CC Oy, 12.5.2017

Martin Erno, työsuojelupäällikkö, YIT Rakennus Oy, 30.5.2017

Rosenvall Tommi, ylitarkastaja, Liikennevirasto, 4.5.2017

Sauni Simo, turvallisuusasiantuntija, Rejlers Finland Oy, 10.5.2017

Tossavainen Matti, projektipäällikkö, Ramboll CM Oy, 5.5.2017

Tykkyläinen Anniina, turvallisuuskoordinaattori, YIT Rakennus Oy, 30.5.2017

Välimaa Martti, valvoja, Proxion CC, 1.6.2017

## **Liiteluettelo**

Liite 1: Haastattelun teemat

Liite 2: YTM-prosessi

## **Haastattelun teemat ja apukysymykset**

Diplomityö: ”Riskiperusteinen turvallisuusvalvonta rautatiehankkeessa”

Toimeksiantaja Proxion CC Oy, ohjaaja DI Merja Koponen & valvoja prof. Terhi Pellinen (Aalto-yliopisto tietekniikka)

Työn tuloksia hyödynnetään Liikenneviraston tilaamassa Luumäki-Imatra kaksoisraiteen rakennuttamisprojektissa.

### **Taustakysymykset**

Nimi, työnantaja, titteli/työnkuva, lyhyt kuvaus työurasta

### **Riskienhallinta**

Miten riskienhallinta on toteutettu hankkeissa, joissa olet ollut mukana? Kerro erityisesti, jos jossain hankkeessa on ollut erityisen hyviä käytäntöjä

Miten Liikenneviraston riskienhallinnan työkalut toimivat ja auttavat riskienhallinnassa?

Mikä merkitys toimivalla riskienhallinnalla on sinun roolissasi?

Onko sinulla esimerkkejä siitä, miten hankkeen aikataulussa tai laajuudessa tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet riskienhallintaan? (Esim. suunnitteluvaihe venyy rakentamisvaiheen päälle eikä turvallisuusselvitystä ole laadittu ennen kuin pitäisi alkaa laatia rakentamisaikaista turvallisuusasiakirjaa)

### **Turvallisuuskoordinointi ja -valvonta**

Miten koet turvallisuuskoordinaattorin aseman ja vastuut?

Onko jossain hankkeessasi ollut erityisen hyviä turvallisuuskoordinoinnin käytäntöjä?

Vaikuttavatko riskienhallinnassa tunnistetut seikat turvallisuuskoordinaattorin työssä? Mitä?

Mikä on kokemuksesi rakennuttajan turvallisuusvalvonnasta työmaalla?



## **Kehitettävä työkalu**

Työn perusteella määritellään työkalu, jonka olisi tarkoitus helpottaa riskipohjaista turvallisuustoimintaa ja saattaa rakennuttajan turvallisuustoiminta tasalaatuiseksi. Tässä vaiheessa työkalulle on hahmoteltu mm. seuraavan laisia toimintoja:

- yleisten riskien tietokanta työvaihekohtaisesti eroteltuna: tarkoitus on, että usein toistuvat riskit voidaan poimia täältä, jotta riskityöpajoissa voidaan keskittyä erityisempiin riskeihin
- nykyisin excel-pohjilla toimivien riskienhallintasuunnitelman ja infrariskikartan ylläpito: excelit voisi syöttää järjestelmään ja niitä voisi muokata siellä. järjestelmästä saisi ”tulostettua” excel-muotoon sen hetkisen riskilistan
- valvojan ja turvallisuuskoordinaattorin työmaakierrosten suunnittelutyökalu: ennen työmaakäyntiä järjestelmästä voisi tulostaa meneillään olevien työvaiheiden riskit ja toimenpiteet

Mitä mieltä olet tällaisesta työkalusta?

Koetko, että sinulle tai edustamallesi taholle voisi olla hyötyä tällaisesta työkalusta? Miten työkalun pitäisi toimia, jotta siitä olisi hyötyä?

Koetko, että sinulle tai edustamallesi taholle voisi olla haittaa tällaisesta työkalusta? Millaista haittaa? Voita isiinko tällaiset haitat välttää työkalun kehitystyössä?

Tuleeko mieleesi jonkinlaisia teknisiä tai sisällöllisiä rajoituksia työkalun toiminnalle?



Tarvitaan		Dokumentti	Turvallisuuskoodinaattori					Versio ja pvm
			Valvoja	Riskienhall. asiantunt.	Tienpitäjä	Rakennesuunnittelija		
X		Rautatieturvallisuutta koskeva suunnitelma	X	X				
X		Työturvallisuutta koskeva suunnitelma	X	X				
X		Riskienhallintasuunnitelma	X		X			
		Liikenneturvallisuussuunnitelma	X	X				
		Työnaikaiset liikennejärjestelyt	X	X		X		
X		Työmaasuunnitelma	X	X				
		Työmaan sähköistys- ja valaistussuunnitelma	X	X				
X		Työmaan perehdyttämis- ja kulkulupakäytännöt	X	X				
X		Henkilöluettelo	X					
		Vaarallisen työn suunnitelma: työ tie- ja katualueella sekä rautatiealueella	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: kaivutyö	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: korkealta putoamisen vaara	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: vaarallisille aineille altistava työ	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: ionisoivaa säteilyä hyödyntävät työt	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: suurjännitejohtojen ja -linjojen läheisyydessä tehtävä	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: hukkumisvaarallinen työ	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: työ kuiluissa ja tunneleissa	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: sukellustyö	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: painekammiossa tehtävä työ	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: louhintatyö	X	X				
		Vaarallisen työn suunnitelma: elementtien nostot ja asennukset	X	X			X	
		Muottityön suunnitelma	X	X			X	
		Vaihte-elementtien asennussuunnitelma	X	X				
		Opastinrakenteen käyttö- ja turvallisuussuunnitelma	X	X				
		Nostosuunnitelma, henkilönostosuunnitelma	X	X				
		Telinesuunnitelma	X	X			X	
		Sääsuojan käyttösuunnitelma, rakennesuunnitelma ja käyttöohjeet	?	X			X	
		Tulityösuunnitelma	X	X				
		Purkutyön suunnitelma	X	X			X	
		Kemikaaliluettelo	X					
X		Ennakoilmoitus rakennustyöstä	X	X				
		Ilmoitus asbestipurkutyöstä		X				
		Ilmoitus sähkötyöstä käytön johtajille		X				
		Lupa suojarakenteesta RSU:n yläpuolella		X				
		Lupa käytön johtajalta telineen tai nostolaitteen pystyttämiseen		X				
X		Työvaihesuunnitelma: mikä työvaihe?	X	X				
		Työvaihesuunnitelma: mikä työvaihe?	X	X				
		Työvaihesuunnitelma: mikä työvaihe?	X	X				